

REC'D 14 JAN 2000

PCT/JP99/06428

JP99/6428  
ENV

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

17.11.99

09/830949

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1998年12月16日

出願番号  
Application Number:

平成10年特許願第357039号

出願人  
Applicant(s):

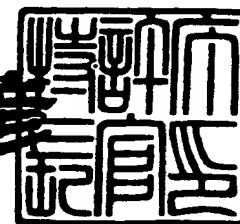
イビデン株式会社

PRIORITY  
DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年12月24日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤隆彦



出証番号 出証特平11-3089701

【書類名】 特許願

【整理番号】 111066

【提出日】 平成10年12月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/34

【発明の名称】 プリント配線板

【請求項の数】 27

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県大垣市木戸町905番地 イビデン株式会社大垣工場内

【氏名】 矢津 一

【特許出願人】

【識別番号】 000000158

【住所又は居所】 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

【氏名又は名称】 イビデン株式会社

【代表者】 遠藤 優

【代理人】

【識別番号】 100095795

【住所又は居所】 名古屋市中区上前津2丁目1番27号 堀井ビル3階

【弁理士】

【氏名又は名称】 田下 明人

【代理人】

【識別番号】 100098567

【住所又は居所】 名古屋市中区上前津2丁目1番27号 堀井ビル3階

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 壯祐

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9401314

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 プリント配線板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導体回路を設けた基板上に、有機樹脂絶縁層を形成し、前記有機樹脂絶縁層に開口部を設けて、前記導体回路の一部を露出したプリント配線板において、

前記開口部に前記プリント配線板が接続される外部基板の接続部に挿入する突起状ピンを配設するとともに、前記突起状ピンと導体回路を導電性の接着材層を介して接合したことを特徴とするプリント配線板。

【請求項 2】 導体回路を設けた基板上に、有機樹脂絶縁層を形成し、前記有機樹脂絶縁層に開口部を設けて、前記導体回路の一部を露出したプリント配線板において、

前記開口部に前記プリント配線板が接続される外部基板の接続部に挿入する突起状ピンを配設するとともに、前記突起状ピンと導体回路を金属層および導電性の接着材層を介して接合したことを特徴とするプリント配線板。

【請求項 3】 導体回路を設けた基板上に、有機樹脂絶縁層を形成し、前記有機樹脂絶縁層に開口部を設けて、前記導体回路の一部を露出したプリント配線板において、前記開口部の周囲に凹部を設けるとともに、前記プリント配線板が接続される外部基板の接続部へ挿入する突起状ピンを、前記凹部に嵌め込んで配設するとともに、前記突起状ピンと導体回路を導電性の接着材層を介して接合したことを特徴とするプリント配線板。

【請求項 4】 導体回路を設けた基板上に、有機樹脂絶縁層を形成し、前記有機樹脂絶縁層に開口部を設けて、前記導体回路の一部を露出したプリント配線板において、前記開口部の周囲に凹部を設けるとともに、前記プリント配線板が接続される外部基板の接続部へ挿入する突起状ピンを、前記凹部に嵌め込んで配設するとともに、前記突起状ピンと導体回路を金属層および導電性の接着材層を介して接合したことを特徴とするプリント配線板。

【請求項 5】 前記開口部が、直径 100～900  $\mu\text{m}$  に形成されることを

特徴とする請求項 1 から 4 の内のいずれか 1 に記載のプリント配線板。

【請求項 6】 前記開口部の周囲の凹部は、直径 1 0 ～ 7 5  $\mu$  m、かつ、2 個以上形成されていることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のプリント配線板。

【請求項 7】 前記開口部の周囲の凹部の深さが、1 ～ 3 0  $\mu$  m に形成されていることを特徴とする請求項 3、4 または 6 に記載のプリント配線板。

【請求項 8】 前記開口部および開口部の周囲の凹部は、フォトビア、レーザ、ドリル、および、パンチングで形成されることを特徴とする請求項 1 から 7 の内のいずれか 1 に記載のプリント配線板。

【請求項 9】 前記導電性の接着材層は、半田、ろう付け材、導電性の粒子状物質と熱可塑性樹脂、および、導電性の粒子状物質と熱硬化性樹脂の中から選ばれる少なくとも 1 種類以上からなることを特徴とする請求項 1 ～ 8 の内のいずれか 1 に記載のプリント配線板。

【請求項 1 0】 前記半田の P b の配合比は、3 5 ～ 9 7 % であることを特徴とする請求項 9 に記載のプリント配線板。

【請求項 1 1】 前記ろう付け材は、金、銀、銅、リン、ニッケル、パラジウム、亜鉛、インジウム、モリブデン、マンガンの中から選ばれるいずれか 1 種類以上からなることを特徴とする請求項 9 に記載のプリント配線板。

【請求項 1 2】 前記粒子状物質は、金属粒子、無機粒子、樹脂粒子の中から選ばれるいずれか少なくとも 1 種類以上からなることを特徴とする請求項 9 に記載のプリント配線板。

【請求項 1 3】 前記導電性の粒子状物質の充填率は、3 0 ～ 9 0 wt % であることを特徴とする請求項 9 または 1 2 に記載のプリント配線板。

【請求項 1 4】 前記熱硬化性樹脂は、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂の中から選ばれる少なくとも 1 種類以上からなることを特徴とする請求項 9、1 2、1 3 の内のいずれか 1 に記載のプリント配線板。

【請求項 1 5】 前記熱可塑性樹脂は、エポキシ樹脂、フッ素樹脂ポリエチレン、ポリスルホン樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエーテル樹脂、ポリオレフィ

ン樹脂の中から選ばれる少なくとも1種類以上からなることを特徴とする請求項9、12～14の内のいずれか1に記載のプリント配線板。

【請求項16】 前記導電性の接着材層は、印刷、レジストエッチング法、ポッティング、めっきの内の方法で形成されることを特徴とする請求項9～15の内のいずれか1に記載のプリント配線板。

【請求項17】 前記突起状ピンが、少なくとも一部分が金属で形成されることを特徴とする請求項1～4の内のいずれか1に記載のプリント配線板。

【請求項18】 前記突起状ピンが、金、銀、鉄、銅、ニッケル、コバルト、スズ、鉛の内のいずれか1種類以上で形成されることを特徴とする請求項1～4、17の内に1に記載のプリント配線板。

【請求項19】 前記突起状ピンの接着面は、開口部の面積の0.5～1.4倍に形成されることを特徴とする請求項1～4、17、18の内のいずれか1に記載のプリント配線板。

【請求項20】 前記突起状ピンの接着面は、平滑、あるいは、凸部を2個以上形成されてなることを特徴とする請求項1～4、17～19の内のいずれか1に記載のプリント配線板。

【請求項21】 前記金属層は、金、銀、ニッケル、スズ、銅、アルミニウム、鉛、リン、クロム、タングステン、モリブデン、チタン、白金、半田の内少なくとも1種類以上で、かつ、1層以上で形成される請求項2、または、4に記載のプリント配線板。

【請求項22】 前記金属層は、めっき、スパッタ、蒸着の中から選ばれる方法で形成されることを特徴とする請求項2、4、21の内のいずれか1に記載のプリント配線板。

【請求項23】 導体回路を設けた基板上に、有機樹脂絶縁層を形成し、前記有機樹脂絶縁層に開口部を設けて、前記導体回路の一部を露出させて、前記開口部の導体回路上に、ピンを配設して、外部基板の接続部へ接続されるプリント配線板において、

前記ピンが嵌合可能な突起状ピンを成して、前記ピンが前記外部基板の接続部へ嵌合し接続されることを特徴とするプリント配線板。

【請求項 24】 前記突起状ピンが、導電性の接着材層、あるいは、金属層及び導電性の接着材層を介して、前述の開口部に露出した導体回路へ電氣的接続されることを特徴とする請求高 23 に記載のプリント配線板。

【請求項 25】 導体回路を設けた基板上に、有機樹脂絶縁層を形成し、前記有機樹脂絶縁層に開口部を設けて、前記導体回路の一部を露出したプリント配線板において、

前記開口部に前記プリント配線板が接続される外部基板の接続部へ挿入する突起状ピンを配設するとともに、前記突起状ピンと導体回路を導電性の接着材層を介して接合したことを特徴とするプリント配線板。

【請求項 26】 導体回路を設けた基板上に、有機樹脂絶縁層を形成し、前記有機樹脂絶縁層に開口部を設けて、前記導体回路の一部を露出したプリント配線板において、

前記開口部に前記プリント配線板が接続される外部基板の接続部へ挿入する突起状ピンを配設するとともに、前記突起状ピンと導体回路を金属層および導電性の接着材層を介して接合したことを特徴とするプリント配線板。

【請求項 27】 前記突起状ピンの裏面に前記導体回路側への接続用の突起を設けたことを特徴とする請求項 1～26 のいずれか 1 に記載のプリント配線板。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

この発明は、ICチップ等の外部電子部品を載置するためのプリント配線板に関するものである。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

ビルドアップ多層配線板は、例えば、特開平 9-130050 号に開示される方法にて製造されている。

すなわち、ビルドアップ多層配線板の導体回路の表面に無電解めっきで粗化層を析出させて、指触乾燥し、ローラーコーターにて層間絶縁樹脂を塗布、露光、

現像して、層間導通のためのバイアホール開口部を形成させて、UVキュア、本硬化を経て層間樹脂絶縁層を形成する。さらに、その層間絶縁層に粗化处理を施し、粗化面にパラジウムなどの触媒を付け、薄い無電解めっき膜を形成し、そのめっき膜にドライフィルムにてパターンを形成し、電解めっきで厚付けしたのち、アルカリでドライフィルムを剥離除去し、エッチングして導体回路を作り出させる。これを繰り返すことにより、ビルドアップ多層配線板が得られる。なお、粗化層にめっきにより、スズ層を形成させることにより、導体回路と層間絶縁樹脂との密着を確保するという方法がある。前述の粗化層は、ソルダーレジスト層形成にも使用されている。

#### 【0003】

該ビルドアップ多層配線板には、ICチップなどの電子部品を接続するために半田バンプを形成する。この半田バンプは、ソルダーレジスト層に開口部を設けて、開口部にニッケルめっき層、金めっき層を形成させて、半田ボールを取り付けることにより行う。

#### 【0004】

該ビルドアップ多層配線板へのICチップなどの電子部品の実装は、Controlled Collapse Chip Connection 法では、先ず、ICチップの半田バンプとビルドアップ多層配線板の半田バンプとが対応するようにICチップをビルドアップ多層配線板に載置した状態で、無加熱で加圧してICチップのバンプをビルドアップ多層配線板のバンプへ押し当てる。その後、リフローすることで、ICチップの半田バンプとビルドアップ多層配線板の半田バンプとを溶融・一体化している。

該ビルドアップ多層配線板には、外部基板と接続を取るために半田等からなるBGAが配置され、該BGAを介して外部基板に表面実装される。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、外部基板との接続をBGAで行うと、BGAとソルダーレジストの開口部との接着面積が小さいので、引っ張り強度が弱くなり、表面実装において、BGAに応力が集中した際、或いは、信頼性試験のヒートサイクル条件に



において、BGA自身、または、該BGAを担持する金属層で亀裂、破壊が生じる。

また、ビルドアップ多層配線板を形成する際の、層間樹脂絶縁層、ソルダーレジスト（有機樹脂絶縁層）の乾燥、硬化、めっき膜形成後の乾燥、アニール処理などの様々な熱履歴により、基板に反りや凹凸が生じる。この反り、凹凸によって、該ビルドアップ多層配線板と外部基板とが、微少なBGAでは接続できなくなることがある。

#### 【0006】

一方、ビルドアップ多層配線板のBGAの代わりに、PGAにより外部基板と接続を取ることも考え得る。即ち、PGAは、外部基板の接続部へピンを挿入することで電氣的に接続するため、上記BGAのように接続不良が発生することがない。

#### 【0007】

しかし、PGAを配設する際には、基板にドリル、レーザなどで貫通孔を設けた後、該貫通孔にPGAを挿入するが、ビルドアップ多層配線板においては、絶縁樹脂層中にガラスエポキシ樹脂等の補強材が入れていない。このため、PGAを支える力が弱く、引っ張り強度を強くすることができない。更に、孔明け後に貫通孔内に導体層を形成する際のめっき液、その後の種々の熱履歴、あるいは、貫通孔に半田を溶融してPGAを固定する際の加熱により、層間絶縁層の樹脂が解け出して、PGAが配置できなくなることがある。

#### 【0008】

また、PGAにおいては貫通孔を形成するため、多層配線板において、BGAのように下層に配線を配置することができない。このため、基板設計の自由度が狭められることになる。

#### 【0009】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、PGAの引っ張り強度を強固にすると共に、配線の自由度を高めることができ、外部基板との接続性に優れたプリント配線板を提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段】

本発明らが、BGAの亀裂箇所を調べたところ、金属めっき層及び金属めっき層とBGA接合部から、亀裂、破壊が生じていることが分かった。このことから、実装時の圧着の際に、熱応力によって、または、接続信頼性試験の高温と低温とを繰り返すヒートサイクル条件下において100時間を超えた際に、亀裂が発生していることが判明した。この原因としては、BGAとソルダーレジストの開口部との接着面積が小さいため、応力が集中し易いと考えられる。また、接着面積が小さいため、接着強度が低くなっている。

## 【0011】

係る課題に対応する方法を検討した結果、BGAの代わりに、ソルダーレジスト層の開口部に導電性の接着剤層を介して突起状ピンのPGAを配置することを案出した。このPGAは、BGAよりも接着面積が増すので、応力が集中せず、接合界面での亀裂、破壊がなくなり、また、接着強度が高まり、また、外部基板との接続不良もなくなる。更に、PGA用の貫通孔を形成しないため、該PGAの下層に配線を配置することができ、設計の自由度をBGAと同等に保つことができる。

なお、突起状ピンは、ソルダーレジスト層の開口部の周囲に凹部を設けて、その凹部にピンを挿入させて配置させてもよく、該突起状ピンを金属層、導電性の接着剤層を介して配置することもできる。

また、開口部だけでなく、凹部を介して、導体回路と電氣的接続を取ってもよい。電氣接続を取ることで、大容量の電氣、電氣信号に対しても支障なく、外部基板へ伝達することができる。

開口部は、内層基板の導体回路と電氣的接続を取ることが必要であるが、開口部の周囲に凹部を設けた際には、該凹部を介して電氣的接続を取る必要がないが、必要に応じて、導体回路と電氣的接続をとってもよい。

## 【0012】

本発明の好適な態様は、以下の通りである。

ソルダーレジスト層の開口部は、直径100～900 $\mu$ mに形成する。100

$\mu\text{m}$ 未満では、突起状ピンの接着強度が低下するときがあり、 $900\mu\text{m}$ を越えるときは、フィップチップ実装で外部基板へ接続するメリットが相殺されるからである。なお、開口部の周囲に、突起状ピンの接続用の凹部を設ける際には、開口部は、 $120\sim 800\mu\text{m}$ に形成するのが望ましい。

#### 【0013】

また、開口部周囲に形成される突起状ピンの接続用の凹部は、直径 $20\sim 100\mu\text{m}$ で、2個以上形成する。特に、突起状ピンの溶剤レジストへの接着強度を向上させるためには、前述の凹部の直径 $25\sim 70\mu\text{m}$ で、4～8個を対角線状に配置することが望ましい。

なお、開口部及び凹部は、円形に形成することが望ましい。その理由としては、開口部のコーナークラックなどが発生し難く、形成方法の幅が広いからである。その他の形状としては、四角などの多角形や楕円状も可能である。

#### 【0014】

前述の開口部および凹部の形成には、フォトビア、レーザ、ドリル、パンチングのいずれかの方法で行われる。特に開口部と凹部を同時に形成可能なフォトビアで行うのがよい。開口部内に金属層を設けたときには、エッチングによって、凹部を設けることもできる。

#### 【0015】

開口部の露出した導体回路上に、金属層を形成してもよい。金属層は、金、銀、ニッケル、スズ、銅、アルミニウム、鉛、リン、クロム、タングステン、モリブデン、チタン、白金、半田などの金属を1種類以上で形成することができる。特に、金、銀、スズ、ニッケルで金属層を形成するのが望ましい。その理由としては、これら金属は、耐食性に優れ、露出した導体回路の腐食を防止を行い得るからである。

また、金属層は、前述の金属の単体でも、他の金属との合金でも使用可能である。金属層は、2層以上に積層してもよい。

金属層の形成方法としては、無電解めっき、電解めっき、置換めっき、スパッタ、蒸着を用いることができる。特に、金属膜の均一性、比較的安価で行える無電解めっきで形成するのがよい。

## 【0016】

導電性の接着材層は、半田、ろう付け材、粒子状物質と熱可塑性樹脂、粒子状物質と熱硬化性樹脂のいずれかで形成される。ここで、接着材層は、上述した材質の中で、半田で形成するのが最も望ましい。その理由としては、接着強度が向上しやすく、形成方法の選択の幅が広いからである。

## 【0017】

導電性の接着材層を半田で形成する場合には、 $\text{Sn} : \text{Pb} = 1 : 9 \sim 4 : 6$ などの一般的にプリント基板に用いられる半田を使用するのが好ましい。

その形成方法は、印刷、ポッティング、レジストエッチング、めっきなどにより開口部に半田の接着材層を埋め込む方法を用い得る。更に、突起状ピンの接着面にめっき、ポッティングなどにより、半田の接着材層を形成して、熱などにより溶解させる方法がある。

## 【0018】

接着材層をろう付け材で形成する場合には、金、銀、銅、リン、ニッケル、パラジウム、亜鉛、インジウム、モリブデン、マンガンの中から選ばれるいずれか1種類以上で構成される金属ろう付け材を用いるのがよい。特に、銀ろう、金ろうと呼ばれる共晶ろう材を使用するのが望ましい。ろう付けの方法としては、球状に形成されたろう付け材を開口部内で入れ溶融して接着材層を形成する、あるいは、開口部以外をコーティングしたのち、浸漬して開口部内へ充填させる、あるいは、突起状金属電極の接着面上に、ろう付け材を形成させて、加熱、溶融させて開口部内へ挿入させるといった方法以外に一般的に行われている全ての方法を用いることができる。

## 【0019】

接着材層を粒子状物質と熱可塑性樹脂または、熱硬化性樹脂で形成する場合には、粒子状物質としては、金属粒子、無機粒子、樹脂粒子の中から少なくとも1種類以上を用いることがよい。

## 【0020】

粒子状物質の金属粒子としては、銅、金、銀、ニッケル、アルミニウム、チタン、クロム、スズ、鉛、パラジウム、プラチナなどの金属を用いることができ、

その構成は、単体の金属か、または、2種類以上の合金で形成してもよい。

前述の金属粒子の形状は、球状、多面体、球状と多面体の混成体などがある。

#### 【0021】

粒子状物質の無機粒子としては、シリカ、アルミナ、ムライト、炭化珪素などを用いることができる。

前述の無機粒子の形状は、球状、多面体、多孔体、球状と多面体の混成体などがある。その表層に金属層、導電性樹脂などの導電性の物質をコーティングすることにより、無機粒子として、導電性を持たせる。

#### 【0022】

粒子状物質の樹脂粒子としては、エポキシ樹脂、ベンゾグアナミン樹脂、アミノ樹脂の中から選ばれるいずれか少なくとも1種を用いることが好ましい。また、異方性導電樹脂などの導電性樹脂により形成するのもよい。その表層に金属層、導電性樹脂などの導電性の物質をコーティングすることにより、樹脂粒子としての導電性を持たせる。特に、エポキシ樹脂で形成するのがよい。その理由としては、構成される樹脂との密着性がよく、線膨張係数も近いために、構成される樹脂にクラックなどを発生させない。

#### 【0023】

ここで、上述した金属粒子、無機粒子、或いは、樹脂粒子の径は、0.1～50  $\mu\text{m}$  がよい。粒子径が0.1  $\mu\text{m}$  未満では、電氣的導通が取れないことがあり、粒子径が50  $\mu\text{m}$  を越えると、開口部に充填するときに、作業性が低下するからである。

なお、全体量に対する上述した金属粒子、無機粒子、或いは、樹脂粒子の充填率は、30～90wt%がよい。30wt%未満では、電氣的接続が取れないことがあり、90wt%を越えると、突起状ピンとの接着強度が低下するからである。

#### 【0024】

次に、開口部内を充填する樹脂としては、熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂を用いることができる。

熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエステル樹脂、フェノール樹脂から選ばれるいずれか少なくとも1種の樹脂がよい。

熱可塑性樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、4フッ化エチレン6フッ化プロピレン共重合体（FEP）、4フッ化エチレンパーフロロアルコキシ共重合体（PFA）、等のフッ素樹脂ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリスルホン（PSF）、ポリフェニルスルフィド（PPS）、熱可塑性ポリフェニルエーテル（PPE）、ポリエーテルスルホン（PES）、ポリエーテルイミド（PEI）、ポリフェニルスルホン（PPES）、ポリエチレンテレフタレート（PEN）、ポリエーテルエーテルケトン（PEEK）、ポリオレフィン系樹脂から選ばれるいずれか少なくとも1種がよい。

#### 【0025】

特に、開口部の充填に使用される最適な樹脂は、エポキシ樹脂である。その理由としては、希釈溶媒を使用しなくとも粘度調整ができ、高強度で耐熱性、耐薬品性に優れているからである。

充填樹脂には、粘度調整用に有機溶剤、水分、添加剤、粒子などを混入してもよい。

#### 【0026】

粒子状物質と充填樹脂とは、ミキサーなどにより攪拌して樹脂内粒子物質を均一にしたのち、開口部内に充填する。

熱硬化性樹脂のときは、印刷、ポッティングにより、開口部に充填した後、突起状ピンを入れて、熱硬化を行い接合させる。樹脂内の空気、隙間、余分な溶剤分などを排除するために、真空、減圧脱泡を行ったのち、熱硬化してもよい。

#### 【0027】

熱可塑性樹脂のときは、タブレット状に成形したのち、開口部に挿入し、加熱したのち、突起状ピンを挿入する。あるいは、突起状ピンの接着面に前述のタブレットを接合させたのち、加熱、溶解させたのち、開口部に突起状ピンを挿入する方法がある。

#### 【0028】

突起状ピンは、基本的には突起が1本であるが、2本以上であっても特に問題はない。2本以上の場合は、並立して配置しても、1本の周囲に囲むように配置

することができる。突起の形状としては、円錐、円柱、四角形錐、多面体などがあり、外部基板の接続部へ挿入し得る形状であれば、どんな形状でも採用し得る。

#### 【0029】

前述の突起状ピンの突起高さは、 $5 \sim 50 \mu\text{m}$ の範囲に形成するのがよい。

突起状ピンの接着面の大きさは、ソルダーレジスト層の開口部の径の比の $0.5 \sim 1.4$ がよい。特に $0.8 \sim 1.2$ で形成するのが、開口部との接着工程が容易になり、前述突起状ピンが、開口部に対して、直角に立ち易いから望ましい。

#### 【0030】

一方、接着面は、平滑でも、凸部があってもよい。即ち、開口部の周囲に凹部を設けた場合には、接着面にピン状の凸部を設けることにより、ピンの接着強度を向上させてもよい。

#### 【0031】

突起状ピンは、金、銀、鉄、銅、ニッケル、コバルト、スズ、鉛の中から少なくとも1種類以上の金属で形成するのがよい。特に、鉄、鉄系合金、銅、銅系合金などが好ましい。その理由としては、例えば、鉄合金であるコバル、42アロイ、銅合金であるりん青銅などは、PGA用のピンの材質として既に実績があり、また、突起状のさまざまな加工にも適しているからである。

#### 【0032】

前述の突起状ピン、1種類の金属、合金で形成しても、腐食防止の為に金、銀、ニッケルなどの金属層で覆っても、接着剤の強度向上のために、半田などの $250^\circ\text{C}$ 以下の温度で溶融される金属層で覆ってもよい。また、突起状ピンは、全て金属で形成する他、ピンの強度を出すためにセラミック、非導電性金属などの不導体物質で形造り、その上に金属層でコーティングして電氣的接続を取るようにしてもよい。

#### 【0033】

本発明では、前述した導電性の接着材層、嵌合可能な突起状ピン、または、金属層、導電性の接着剤層、嵌合可能な突起状ピンをソルダーレジストの開口部に

形成する。そして、前述の突起状ピンを外部基板の接続部に挿入させることにより、プリント配線板内に形成された導体回路と外部基板とを電氣的に接続させる。

#### 【0034】

突起状ピンは、外部基板の接続部へ挿入する構造となるため、外部基板への実装時の圧着時の際に、突起状ピンへの応力の集中が緩和されるため、突起状ピンを担持する導体回路等の亀裂、破壊を防止できる。

#### 【0035】

更に、BGAを配置して基板と比較して、PGAと接着剤層との接合面積が大きいために、ヒートサイクル条件下で、1000時間を超えて、突起状ピン自身及び担持部の亀裂、破壊も生じない。

#### 【0036】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の第1実施形態に係るプリント配線板の製造する方法について説明する。以下の方法は、セミアディティブ法によるものであるが、フルアディティブ法、サブトラクティブ法など一般に知られている全てのプリント配線板の製造方法で採用することもできる。

#### 【0037】

まず、基板の表面に導体回路を形成した配線基板を作成する。基板としては、ガラスエポキシ基板、ポリイミド基板、ビスマレイミド-トリアジン樹脂基板等の樹脂絶縁基板、銅張り積層板、セラミック基板、金属基板等を用い得る。該基板に層間絶縁層を形成し、この層間絶縁層表面を粗化して粗化面とし、この粗化面全体に薄付けの無電解めっきを施し、めっきレジストを形成し、めっきレジスト非形成部分に厚付けの電解めっきを施した後、めっきレジストを除去し、エッチング処理して、電解めっき膜と無電解めっき膜とからなる導体回路を形成する。導体回路は、いずれも銅パターンがよい。

#### 【0038】

導体回路を形成した基板には、導体回路あるいはスルーホールにより、凹部が形成される。その凹部を埋めるために樹脂充填剤を印刷などで塗布し、乾燥した



後、不要な樹脂充填剤を研磨により研削して、導体回路を露出させたのち、樹脂充填剤を本硬化させる。

#### 【0039】

次いで、導体回路に粗化層を設ける。形成される粗化層は、エッチング処理、研磨処理、酸化処理、酸化還元処理により形成された銅の粗化面、または、めっき皮膜により形成された粗化面が望ましい。粗化層の凹凸の最大高さ $R_y$ は、 $1 \sim 10 \mu m$ で形成されるのがよい。

#### 【0040】

次に、導体回路の粗化面上に層間絶縁樹脂層を設ける。かかる層間絶縁樹脂層は、無電解めっき用接着剤を用いて形成することができる。かかる無電解めっき用接着剤は、熱硬化性樹脂を基剤とし、特に硬化処理された耐熱性樹脂粒子、酸や酸化剤に溶解する耐熱性樹脂粒子、無機粒子や繊維質フィラー等を、必要により含ませることができる。かかる樹脂絶縁層が、下層導体回路と上層導体回路との間に設け層間樹脂絶縁層となる。

#### 【0041】

熱硬化性樹脂基剤としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂等を用いることができる。なお、熱硬化基の一部を感光化する場合は、熱硬化基の一部をメタクリル酸やアクリル酸等と反応させてアクリル化させたものが好ましい。中でも、エポキシ樹脂のアクリレートが最適である。かかるエポキシ樹脂としては、ノボラック型エポキシ樹脂、脂環式エポキシ樹脂等を用いることができる。また、かかる熱硬化性樹脂基剤には、ポリエーテルスルホンやポリスルホン、ポリフェニレンスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリフェニルエーテル、ポリエーテルイミド等の熱可塑性樹脂を添加することができる。

#### 【0042】

耐熱性樹脂粒子としては、(1) 平均粒径が $10 \mu m$ 以下の耐熱性樹脂粉末、(2) 平均粒径が $2 \mu m$ 以下の耐熱性樹脂粉末を凝集させた凝集粒子、(3) 平均粒径が $2 \sim 10 \mu m$ 以下の耐熱性樹脂粉末と平均粒径が $2 \mu m$ 未満の耐熱性樹脂粉末との混合物、(4) 平均粒径が $2 \sim 10 \mu m$ の耐熱性樹脂粉末の表面に、平均粒径が $2 \mu m$ 以下の耐熱性樹脂粉末及び無機粉末の少なくとも1種を付着させた疑似

粒子、(5) 平均粒径が0.8 を越え2.0  $\mu\text{m}$ 未満の耐熱性樹脂粉末と平均粒径が0.1 ~0.8  $\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末との混合物、及び(6) 平均粒径が0.1 ~1.0  $\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末からなる群より選ばれる少なくとも1種の粒子を用いるのが望ましい。これらの粒子は、より複雑なアンカーを形成するからである。これらの粒子により得られる粗化面は、0.1 ~20  $\mu\text{m}$ の最大高さ (Ry) を有することができる。

#### 【0043】

酸や酸化剤に溶解する耐熱性樹脂粒子としては、アミノ樹脂（メラミン樹脂、尿素樹脂、グアナミン樹脂）、エポキシ樹脂（ビスフェノール型エポキシ樹脂をアミン系硬化剤で硬化させたものが最適）、ビスマレイミドトリアジン樹脂等からなる耐熱性樹脂粒子を用いることができる。かかる耐熱性樹脂粒子の混合比は耐熱性樹脂からなるマトリックスの固形分の5~50重量%、望ましくは10~40重量%がよい。

#### 【0044】

かかる樹脂絶縁層は、複数層にしてもよい。例えば、下層を無機粒子や繊維質フィラーと樹脂基剤とからなる補強層とし、上層を無電解めっき用接着剤層とすることができる。また、平均粒径0.1 ~2.0  $\mu\text{m}$ の酸や酸化剤に溶解する耐熱性樹脂粒子を酸や酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂中に分散させて下層とし、無電解めっき用接着剤層を上層としてもよい。

#### 【0045】

無機粒子としては、シリカ、アルミナ、タルク等を使用できる。繊維質フィラーとしては、炭酸カルシウムのウイスキー、ホウ酸アルミニウムのウイスキー、アラミド繊維質、炭素繊維等の少なくとも1種を使用できる。

#### 【0046】

粗化し触媒核を付与した層間絶縁樹脂上の全面に薄付けの無電解めっき膜を形成する。この無電解めっき膜は、無電解銅めっきがよく、その厚みは、0.5 ~5  $\mu\text{m}$ 、より望ましくは1~3  $\mu\text{m}$ とする。なお、無電解銅めっき液としては、常法で採用される液組成のものを使用でき、例えば、硫酸銅：29 g / l、炭酸ナトリウム：25 g / l、EDTA：140 g / l、水酸化ナトリウム：40 g / l、37

%ホルムアルデヒド：150m l、(PH=11.5) からの液組成のものがよい。

【0047】

次に、このように形成した無電解めっき膜上に感光性樹脂フィルム（ドライフィルム）をラミネートし、この感光性樹脂フィルム上に、めっきレジストパターンが描画されたフォトマスク（ガラス基板がよい）を密着させて載置し、露光し、現像処理することにより、めっきレジストパターンを配設した非導体部分を形成する。

【0048】

次に、無電解銅めっき膜上の非導体部分以外に電解めっき膜を形成し、導体回路とビアホールとなる導体部を設ける。電解めっきとしては、電解銅めっきを用いることが望ましく、その厚みは、5～20 $\mu$ mがよい。

【0049】

さらに、硫酸と過酸化水素の混合液や過硫酸ナトリウム、過硫酸アンモニウム、塩化第二鉄、塩化第二銅等のエッチング液にて無電解めっき膜を除去し、無電解めっき膜と電解めっき膜の2層からなる独立した導体回路とビアホールを得る。

【0050】

なお、非導体部分に露出した粗化面上のパラジウム触媒核は、クロム酸、硫酸過水等により溶解除去する。

【0051】

次いで、表層の導体回路に粗化層を形成する。形成される粗化層は、エッチング処理、研磨処理、酸化処理、酸化還元処理により形成された銅の粗化層、もしくはめっき被膜により形成された粗化層であることが望ましい。

【0052】

次いで、前記導体回路上に、本発明の有機樹脂絶縁層であるソルダーレジスト層を形成する。本願発明におけるソルダーレジスト層の厚さは、5～150 $\mu$ mの範囲である。特に、5～40 $\mu$ mの厚みであることが望ましい。

薄すぎるとソルダーダムとして機能せず、厚すぎると開口しにくくなる上、半田体と接触し半田体にクラックを生じさせる原因となるからである。

ソルダーレジスト層としては、種々の樹脂を使用でき、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂のアクリレート、ノボラック型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートをアミン系硬化剤やイミダゾール硬化剤などで硬化させた樹脂を使用できる。

#### 【0053】

特に、ソルダーレジスト層に開口を設けて半田バンプを形成する場合には、「ノボラック型エポキシ樹脂もしくはノボラック型エポキシ樹脂のアクリレート」からなり、「イミダゾール硬化剤」を硬化剤として含むものが好ましい。

このような構成のソルダーレジスト層は、鉛のマイグレーション（鉛イオンがソルダーレジスト層内を拡散する現象）が少ないという利点を持つ。しかも、このソルダーレジスト層は、ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートをイミダゾール硬化剤で硬化した樹脂層であり、耐熱性、耐アルカリ性に優れ、はんだが溶解する温度（200℃前後）でも劣化しないし、ニッケルめっきや金めっきのような強塩基性のめっき液で分解することもない。

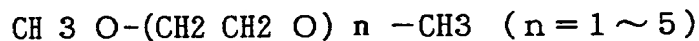
#### 【0054】

ここで、上記ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートとしては、フェノール溶剤を使用することが望ましい。

このような組成物を用いたソルダーレジスト層は、遊離酸素が発生せず、銅パッド表面を酸化させない。また、人体に対する有害性も少ない。

#### 【0055】

このようなグリコールエーテル系溶媒としては、下記構造式のもの、特に望ましくは、ジエチレングリコールジメチルエーテル（DMDG）およびトリエチレングリコールジメチルエーテル（DMTG）から選ばれるいずれか少なくとも1種を用いる。これらの溶剤は、30～50℃程度の加温により反応開始剤であるベンゾフェノンやミヒラーケトンを完全に溶解させることができるからである。



このグリコールエーテル系の溶媒は、ソルダーレジスト組成物の全重量に対して10～40wt%がよい。

#### 【0056】

以上説明したようなソルダーレジスト組成物には、その他に、各種消泡剤やレベリング剤、耐熱性や耐塩基性の改善と可撓性付与のために熱硬化性樹脂、解像度改善のために感光性モノマーなどを添加することができる。

例えば、レベリング剤としてはアクリル酸エステル重合体からなるものがよい。また、開始剤としては、チバガイギー製のイルガキュア I 907、光増感剤としては日本化薬製の DETX-S がよい。

#### 【0057】

さらに、ソルダーレジスト組成物には、色素や顔料を添加してもよい。配線パターンを隠蔽できるからである。この色素としてはフタロシアニングリーンを用いることが望ましい。

添加成分としての上記熱硬化性樹脂としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂を用いることができる。このビスフェノール型エポキシ樹脂には、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂とビスフェノール F 型エポキシ樹脂があり、耐塩基性を重視する場合には前者が、低粘度化が要求される場合（塗布性を重視する場合）には後者がよい。

#### 【0058】

添加成分としての上記感光性モノマーとしては、多価アクリル系モノマーを用いることができる。多価アクリル系モノマーは、解像度を向上させることができるからである。例えば、多価アクリル系モノマーが望ましい。ここで、日本化薬製の DPE-6A であり、共栄社化学製の R-604 である。

また、これらのソルダーレジスト組成物は、25℃で 0.5~10 Pa・s、より望ましくは 1~10 Pa・s がよい。ロールコータで塗布しやすい粘度だからである。

#### 【0059】

その後、ソルダーレジスト層の開口部を開ける。その開口部内に金、銀、銅、ニッケル、スズ、アルミニウム、鉛、リン、クロム、タングステン、モリブデン、チタン、白金、半田の中から 1 種類以上の合金による金属層を形成させてもよい。金属層の形成は、めっき、蒸着、スパッタなどの金属層を形成させる全ての方法を用いることができる。

## 【 0 0 6 0 】

以下の説明では、金属層を 2 層により形成されているが、単層や 3 層以上でもよく、あるいは、金属層を形成しなくてもよい。開口部に金属層を形成する場合として、一例を挙げると、ニッケル、金で金属層で形成させる。その形成させる理由としては、露出した導体回路の腐食を防止するためである。

## 【 0 0 6 1 】

開口部に無電解めっきにてニッケルめっき層を形成させる。ニッケルめっき液の組成の例として硫酸ニッケル 4. 5 g / l、次亜リン酸ナトリウム 2 5 g / l、クエン酸ナトリウム 4 0 g / l、ホウ酸 1 2 g / l、チオ尿素 0. 1 g / l ( P H = 1 1 ) がある。脱脂液により、ソルダーレジスト層開口部、表面を洗浄し、パラジウムなどの触媒を開口部に露出した導体部分に付与し、活性化させた後、めっき液に浸漬し、ニッケルめっき層を形成させた。

ニッケルめっき層の厚みは、0. 5 ~ 2 0  $\mu$  m で、特に 3 ~ 1 0  $\mu$  m の厚みが望ましい。それ以下では、半田バンプとニッケルめっき層の接続が取れにくい、それ以上では、開口部に形成した半田バンプが収まりきれず、剥がれたりする。

## 【 0 0 6 2 】

ニッケルめっき層形成後、金めっきにて金めっき層を形成させる。厚みは、0. 0 1 ~ 0. 1  $\mu$  m であり、望ましくは 0. 0 3  $\mu$  m 前後である。

## 【 0 0 6 3 】

ソルダーレジスト形成後、導体回路を露出させるための開口部、または、開口部の周囲に突起状ピンの接着を向上させるために凹部を形成する。その開口部、および、凹部は、露光、現像処理により形成する。あるいは、炭酸、エキシマ、Y A G などのレーザーを用いて形成する。パンチングにより、開口させるなどの方法がある。前述の方法を複数用いても問題はない。

前述の開口部の径は、1 0 0 ~ 9 0 0  $\mu$  m の範囲で、凹部の径は、5 ~ 7 0  $\mu$  m の範囲である。また、開口部の形状、および、凹部の形状は、円で形成するのが最適であるが、四角形などの多角形、星型などで形成してもよい。

## 【 0 0 6 4 】

開口部内、および、凹部内に、導電性の接着材層を施す。接着材としては、半

田、ろう付け材、導電性の粒子状物質と熱硬化性樹脂、および、導電性の粒子状物質と熱可塑性樹脂がよい。特に半田により接着材層を形成するのがよい。その理由としては、接着強度が強く、形成方法の選択の幅が広いからである。

## 【0065】

半田で接着材層を形成するときは、Pbの配合比35～97%のものを用いるのがよい。

ろう付け材で接着材層を形成するときは、金、銀、銅、リン、ニッケル、パラジウム、亜鉛、インジウム、モリブデン、マンガンの中で1種類以上の金属で形成するのがよい。その中でも、金合金で形成される金ろう、銀合金で形成される銀ろうと呼ばれるものを用いるのがよい。その理由としては、導電性がよく、腐食されにくいからである。

## 【0066】

導電性の粒子状物質と熱硬化性樹脂、および、熱可塑性樹脂で接着材層を形成するときは、粒子状物質は、金属、無機、樹脂で形成するのがよい。その理由として、樹脂との線膨張係数や融点などが調整しやすく、樹脂との混合した際も分散凝集が起こりにくいからである。しかし、前述の物質以外の、物質で形成してもよい。金属、導電性樹脂などの導電性で粒子状物質で形成したものは、そのまま、あるいは、金属層などをコーティングしたのち、無機、樹脂などの導電性のない物質で形成したものは、金属層、導電性樹脂などをコーティングしたのちに、導電性の粒子状物質として用いる。前述の導電性樹脂は、熱硬化性樹脂、または、熱可塑性樹脂中に均一になるように攪拌、混合させて分布させたのち、接着材層として使用する。樹脂としては、熱硬化性樹脂を用いるのがよい。常温での作業性がよいのと、開口部内の充填が確実にできるからである。

## 【0067】

導電性の接着材層は、印刷、めっき、ポッティング、レジストエッチング方法により形成させる。前述の方法は、ソルダーレジストの開口部内へ充填する方法であるが、それ以外にも、突起状ピンの接着面に塗布、コーティングしたのち、開口部内へ挿入するという方法でもよい。

## 【0068】

接着材層を施した後に、開口部上に突起状ピンを配置させる。前述の突起状ピンの突起物の数は 1 本、あるいは、1 本以上で構成されてもよい。その材質は、金、銀、鉄、ニッケル、コバルト、スズ、鉛などの金属にて全て形成するのも、セラミックなどの非導電性物質で成形し、導電性の金属で覆い、電氣的接続を取れるように形成するのもよい。

また、突起状ピンの接着面側の形状は、平滑か、開口部周囲に凹部を設けた場合などは、凸部を設けて凹部に挿入できるようにしてもよい。

#### 【 0 0 6 9 】

本実施態様のプリント配線板では、外部基板へ実装する際に、基板上に配置された突起状ピンが外部基板の接続部へ嵌合し接続されるため、熱圧着の際の応力の集中が緩和され、突起状ピン及び該突起状ピンの担持部の亀裂、破壊が防止できる。

また、信頼性試験のヒートサイクル条件下でも、BGA を配置して基板と比較して、接続部の亀裂、破壊が起き難い。

#### 【 0 0 7 0 】

##### 【実施例】

以下、本発明の実施例に係るプリント配線板及びその製造方法について図を参照して説明する。

先ず、本発明の第 2 実施例に係るプリント配線板 1 0 の構成について、図 8 及び図 9 を参照して説明する。図 8 は、半導体部品である IC チップ 9 0 搭載前のプリント配線板（パッケージ基板）1 0 の断面を示し、図 9 は、IC チップ 9 0 を搭載し、マザーボード（外部基板）へ取り付けた状態のプリント配線板 1 0 の断面を示している。図 9 に示すようにプリント配線板 1 0 の上面側には、IC チップ 9 0 が搭載され、下面側は、ドータボード 9 4 へ接続されている。

#### 【 0 0 7 1 】

図 8 を参照してプリント配線板の構成について詳細に説明する。該プリント配線板 1 0 では、多層コア基板 3 0 の表面及び裏面にビルドアップ配線層 8 0 A、8 0 B が形成されている。該ビルトアップ層 8 0 A は、パイアホール 6 0 及び導体配線 5 8 の形成された層間樹脂絶縁層 5 0 と、パイアホール 1 6 0 及び導体配



線 158 の形成された層間樹脂絶縁層 150 とからなる。また、ビルドアップ配線層 80B は、バイアホール 60 及び導体配線 58 の形成された層間樹脂絶縁層 50 と、バイアホール 160 及び導体配線 158 の形成された層間樹脂絶縁層 150 とからなる。

#### 【0072】

上面側には、ICチップ 90 の接続部 92 (図 9 参照) へ接続するための突起状ピン 76A が配設されている。一方、下面側には、ドーターボード (サブボード) 94 の接続部 96 (図 9 参照) に接続するための突起状ピン 76A が配設されている。該突起状ピン 76A は、半田 75 を介してバイアホール 160 及び導体配線 158 へ接続されている。なお、この実施例では、ドーターボード側にも突起状ピン 76A が配設されているが、該ドーターボード側には、従来技術と同様にランドを配設することも可能である。

#### 【0073】

突起状ピン 76A は、ICチップ 90 の接続部 92、ドーターボード 94 の接続部 96 へ挿入するための円錐状の突起を備え、コパールにて形成されている。

#### 【0074】

該プリント配線板 10 への ICチップ 90 の実装について、図 10 を参照して説明する。図 10 (A) は、実装前の ICチップを示し、図 10 (B) は、図 9 中に H にて指示する突起状ピン 76A を拡大して示す。

#### 【0075】

図 10 (A) に示すように ICチップ 90 の接続部 92 とプリント配線板 10 の突起状ピン 76A とが対応するように位置決めし、加熱状態で加圧して、該突起状ピン 76A を接続部 92 へ挿入させる (図 10 (B))。

#### 【0076】

更に、他の実施例について、図 19 を参照して説明する。この実施例では、マザーボード 94 に接続部 96 として通孔が形成されている。ここで、基板 10 とマザーボードに対して位置決め後 (図 19 (A))、無加熱状態で基板 10 を加圧し、該通孔 (接続部) 96 へ突起状ピン 76A を挿入する (図 19 (B))。

#### 【0077】

当該他の実施例では、無加熱で加圧する際に、プリント配線板の突起状ピン76Aがマザーボード94側の電極（接続部96）へ挿入され、該圧着時の応力が緩和されるので、実装時の突起状ピン及び該突起状ピンの担持部（半田）75の亀裂、破壊を防止できる。また、突起状ピン76Aと接着剤層（半田）75との接合面積が大きいため、従来技術の半田バンプで形成されたものと比較し、接着強度が向上する。

#### 【0078】

図20を参照して突起状ピンの実施例について説明する。突起状ピン76Aは、図20（A）に示すように基本的には突起76aが1本であるが、図20（C）に示す突起状ピン76Cのように2本以上であっても特に問題はない。2本以上の場合は、並立して配置しても、1本の周囲に囲むように配置することができる。突起76aの形状としては、図20（A）に示すように円錐の他、図20（B）に示す突起状ピン76Bのように円柱を採用し得る。

#### 【0079】

突起状ピン76Aの下面（接着面）は、平滑があるのが望ましい。しかしながら、開口部の周囲に凹部を設ける場合には、図20（D）に示す突起状ピン76Dのように接着面（底面）にピン状の凸部76bを設けることにより、突起状ピンの接着強度を向上させてもよい。

#### 【0080】

突起状ピン76Aは、鉄合金であるコバルト、42アロイ、銅合金であるりん青銅から形成する。ここで、突起状ピン76Aは、図20（A）、（C）、（D）に示すように1種類の金属又は合金で形成する他、図20（B）及び図20（E）に示す突起状ピン76B、76Eのように、ピンの強度を出すためにセラミック77で形造り、その上に金属層でコーティングして形成することも好適である。

#### 【0081】

##### （第1実施例）

引き続き、プリント配線板を製造する方法について一例を挙げて具体的に説明する。まず、A．無電解めっき用接着剤、B．層間樹脂絶縁剤、C．樹脂充填剤

の組成について説明する。

【0082】

A. 無電解めっき用接着剤調製用の原料組成物（上層用接着剤）

〔樹脂組成物 1〕

クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製、分子量2500）の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、感光性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）3.15重量部、消泡剤（サンノブコ製、S-65）0.5重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合して得た。

【0083】

〔樹脂組成物 2〕

ポリエーテルスルフォン（PES）12重量部、エポキシ樹脂粒子（三洋化成製、ポリマーボール）の平均粒径  $1.0\mu\text{m}$  のものを7.2重量部、平均粒径  $0.5\mu\text{m}$  のものを3.09重量部、を混合した後、さらにNMP30重量部を添加し、ビーズミルで攪拌混合して得た。

【0084】

〔硬化剤組成物 3〕

イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）2重量部、光開始剤（チバガイギー製、イルガキュア I-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DETX-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得た。

【0085】

B. 層間樹脂絶縁剤調製用の原料組成物（下層用接着剤）

〔樹脂組成物 1〕

クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製、分子量2500）の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、感光性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）4重量部、消泡剤（サンノブコ製、S-65）0.5重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合して得た。

〔樹脂組成物 2〕

ポリエーテルスルフォン（PES）12重量部、エポキシ樹脂粒子（三洋化成製、ポリマーボール）の平均粒径  $0.5\mu\text{m}$  のものを14.49重量部、を混合した後、

さらにNMP 30重量部を添加し、ビーズミルで攪拌混合して得た。

〔硬化剤組成物 3〕

イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）2重量部、光開始剤（チバガイギー製、イルガキュア I-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DETX-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得た。

【0086】

C. 樹脂充填剤調製用の原料組成物

〔樹脂組成物 1〕

ビスフェノールF型エポキシモノマー（油化シェル製、分子量310、YL983U）100重量部、表面にシランカップリング剤がコーティングされた平均粒径  $1.6\mu\text{m}$  の $\text{SiO}_2$  球状粒子（アドマテック製、CRS 1101-CE、ここで、最大粒子の大きさは後述する内層銅パターンの厚み（ $15\mu\text{m}$ ）以下とする）170重量部、レベリング剤（サンノプコ製、ペレノールS4）1.5重量部を攪拌混合することにより、その混合物の粘度を $23\pm 1^\circ\text{C}$ で45,000～49,000cpsに調整して得た。

〔硬化剤組成物 2〕

イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）6.5重量部。

【0087】

D. プリント配線板の製造

(1) 厚さ1mmのガラスエポキシ樹脂またはBT（ビスマレイミドトリアジン）樹脂からなる基板30の両面に $18\mu\text{m}$ の銅箔32がラミネートされている銅張積層板30Aを出発材料とした（図1の工程（A））。まず、この銅張積層板30Aをドリル削孔し、無電解めっき処理を施し、パターン状にエッチングすることにより、基板30の両面に内層銅パターン34とスルーホール36を形成した（図1の工程（B））。

【0088】

(2) 内層銅パターン34およびスルーホール36を形成した基板30を水洗いし、乾燥した後、酸化浴（黒化浴）として、 $\text{NaOH}$ （10g/l）、 $\text{NaClO}_2$ （40g/l）、 $\text{Na}_2\text{SO}_4$ （6g/l）、還元浴として、 $\text{NaOH}$ （10g/l）、 $\text{NaBH}_4$ （6g/l）を用いた酸化－還元処理により、内層銅パターン34およびスルーホー

ル 36 の表面に粗化層 38 を設けた (図 1 の工程 (C))。

【0089】

(3) C の樹脂充填剤調製用の原料組成物を混合混練して樹脂充填剤を得た。

【0090】

(4) 前記 (3) で得た樹脂充填剤を、調製後 24 時間以内に基板 30 の両面にロールコータを用いて塗布することにより、内層銅パターン 34 - 内層銅パターン 34 - 間、あるいは、スルーホール 36 内に充填し、70℃、20 分間で乾燥させ、他方の面についても同様にして樹脂充填剤 40 を内層銅パターン 34 間あるいはスルーホール 36 内に充填し、70℃、20 分間で加熱乾燥させた (図 1 の工程 (D))。

【0091】

(5) 前記 (4) の処理を終えた基板 30 の片面を、#600 のベルト研磨紙 (三共理化学製) を用いたベルトサンダー研磨により、内層銅パターン 34 の表面やスルーホール 36 のランド 36a 表面に樹脂充填剤 40 が残らないように研磨し、次いで、前記ベルトサンダー研磨による傷を取り除くためのバフ研磨を行った。このような一連の研磨を基板の他方の面についても同様に行った。

次いで、120℃で 1 時間、150℃で 1 時間の加熱処理を行って樹脂充填剤 40 を硬化した。

【0092】

このようにして、スルーホール 36 等に充填された樹脂充填剤 40 の表層部および内層導体回路 34 上面の粗化層 38 を除去して基板両面を平滑化し、樹脂充填剤 40 と内層導体回路 34 の側面とが粗化層 38 を介して強固に密着し、またスルーホール 36 の内壁面と樹脂充填剤 40 とが粗化層 38 を介して強固に密着した配線基板を得た。即ち、この工程により、樹脂充填剤 40 の表面と内層銅パターン 34 の表面が同一平面となる。

【0093】

(6) 導体回路を形成したプリント配線板にアルカリ脱脂してソフトエッチングして、次いで、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd 触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅 3.2 × 10<sup>-2</sup> mol/l、硫酸二

ツケル 3.  $9 \times 10^{-3} \text{mol/l}$ 、錯化剤 5.  $4 \times 10^{-2} \text{mol/l}$ 、次亜りん酸ナトリウム 3.  $3 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、ホウ酸 5.  $0 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、界面活性剤（日信化学工業製、サーフィール 465）0.1 g/l、PH=9 からなる無電解めっき液に浸漬し、浸漬後、1 分後に、4 秒当たり 1 回に割合で縦振動および横振動させて、導体回路 34 およびスルーホール 36 のランド 36a の表面に Cu-Ni-P からなる針状合金の被覆層と粗化層 42 を設けた（図 2 の工程（F））。粗化層 42 の凹凸の最大高さは、 $3 \mu\text{m}$  であった。

#### 【0094】

粗化層形成後、ホウフッ化スズ 0.1 mol/l、チオ尿素 1.0 mol/l、温度  $35^\circ\text{C}$ 、PH=1.2 の条件で Cu-Sn 置換反応させて、粗化層の表面に厚さ  $0.3 \mu\text{m}$  Sn 層（図示せず）を設けた。

#### 【0095】

(7) B の層間樹脂絶縁剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度  $1.5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  に調整して層間樹脂絶縁剤（下層用）を得た。

次いで、A の無電解めっき用接着剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度  $7 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  に調整して無電解めっき用接着剤溶液（上層用）を得た。

#### 【0096】

(8) 前記(6)の基板 30 の両面に、前記(7)で得られた粘度  $1.5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  の層間樹脂絶縁剤（下層用）44 を調製後 24 時間以内にロールコートで塗布し、水平状態で 20 分間放置してから、 $60^\circ\text{C}$  で 30 分の乾燥（プリバーク）を行い、次いで、前記(7)で得られた粘度  $7 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  の感光性の接着剤溶液（上層用）46 を調製後 24 時間以内に塗布し、水平状態で 20 分間放置してから、 $60^\circ\text{C}$  で 30 分の乾燥（プリバーク）を行い、厚さ  $35 \mu\text{m}$  の接着剤層 50a を形成した（図 2 の工程（G））。

#### 【0097】

(9) 前記(8)で接着剤層 50a を形成した基板 30 の両面に、 $85 \mu\text{m} \phi$  の黒円 51a が印刷されたフォトマスクフィルム 51 を密着させ、超高圧水銀灯により  $500 \text{ mJ/cm}^2$  で露光した（図 2 の工程（H））。これを DMTG 溶液でスプレー現像し、さらに、当該基板を超高圧水銀灯により  $3000 \text{ mJ/cm}^2$  で露光し、 $100^\circ\text{C}$  で 1 時間、 $120^\circ\text{C}$  で 1 時間、その後  $150^\circ\text{C}$  で 3 時間の加熱処理（ポストバーク）を

することにより、フォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた $85\mu\text{m}\phi$ の開口（バイアホール形成用開口）48を有する厚さ $35\mu\text{m}$ の層間樹脂絶縁層（2層構造）50を形成した（図3の工程（I））。なお、バイアホールとなる開口48には、スズめっき層（図示せず）を部分的に露出させた。

## 【0098】

(10) 開口48が形成された基板30を、クロム酸に19分間浸漬し、層間樹脂絶縁層50の表面に存在するエポキシ樹脂粒子を溶解除去することにより、当該層間樹脂絶縁層50の表面を粗化とし（図3の工程（J））、その後、中和溶液（シブレイ社製）に浸漬してから水洗いした。

さらに、粗面化处理（粗化深さ $6\mu\text{m}$ ）した該基板の表面に、パラジウム触媒（アトテック製）を付与することにより、層間樹脂絶縁層50の表面およびバイアホール用開口48の内壁面に触媒核（図示せず）を付けた。

## 【0099】

(11) 以下に示す組成の無電解銅めっき水溶液中に基板を浸漬して、粗面全体に厚さ $0.6\sim 1.2\mu\text{m}$ の無電解銅めっき膜52を形成した（図3の工程（K））。

## 〔無電解めっき水溶液〕

EDTA	0.08 mol / l
硫酸銅	0.03 mol / l
HCHO	0.05 mol / l
NaOH	0.05 mol / l
$\alpha$ 、 $\alpha'$ -ピピリジル	80 mg / l
PEG	0.10 g / l

## 〔無電解めっき条件〕

65℃の液温度で20分

## 【0100】

(12) 前記(11)で形成した無電解銅めっき膜52上に市販の感光性ドライフィルムを張り付け、マスクを載置して、 $100\text{ mJ}/\text{cm}^2$ で露光、0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ $15\mu\text{m}$ のめっきレジスト54を設けた（図3の工程（L））。

## 【0101】

(13) ついで、レジスト非形成部分に以下の条件で電解銅めっきを施し、厚さ $15\mu\text{m}$ の電解銅めっき膜 5 6 を形成した (図 4 の工程 (M))。

〔電解めっき水溶液〕

硫酸	2.24	mol / l
硫酸銅	0.26	mol / l
添加剤 (アトテックジャパン製、カパラシドHL)	19.5	ml / l

〔電解めっき条件〕

電流密度	1	A / $\text{dm}^2$
時間	65	分
温度	$22 \pm 2$	℃

【0102】

(14) めっきレジスト 5 4 を 5 % KOH で剥離除去した後、そのめっきレジスト下の無電解めっき膜を硫酸と過酸化水素の混合液でエッチング処理して溶解除去し、無電解銅めっき膜と電解銅めっき膜からなる厚さ $18\mu\text{m}$ の導体配線 5 8 及びバイアホール 6 0 を形成した (図 4 の工程 (N))。

【0103】

(15) (6) と同様の処理を行い、Cu-Ni-P からなる粗化層 6 2 を形成し、さらにその表面にSn置換を行った (図 4 の工程 (O))。

【0104】

(16) 前記 (7) ～(15) の工程を繰り返すことにより、さらに上層の導体配線 1 5 8 及びバイアホール 1 6 0 (導体回路) を形成し、多層プリント配線基板を得た (図 4 の工程 (P))。但し、Sn置換は行わなかった。

【0105】

(17) 一方、DMDG に溶解させた 60 重量 % のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂 (日本化薬製) のエポキシ基 50 % をアクリル化した感光性付与のオリゴマー (分子量 4000) を 46.67 g、メチルエチルケトンに溶解させた 80 重量 % のビスフェノール A 型エポキシ樹脂 (油化シェル製、エピコート 1001) 15.0 g、イミダゾール硬化剤 (四国化成製、2E4MZ-CN) 1.6 g、感光性モノマーである多価アクリル



モノマー（日本化薬製、R604）3 g、同じく多価アクリルモノマー（共栄社化学製、DPE6A）1.5 g、分散系消泡剤（サンノプロ社製、S-65）0.71 gを混合し、さらにこの混合物に対して光開始剤としてのベンゾフェノン（関東化学製）を2 g、光増感剤としてのミヒラーケトン（関東化学製）を0.2 g加えて、粘度を25℃で2.0Pa・sに調整したソルダーレジスト組成物を得た。

なお、粘度測定は、B型粘度計（東京計器、DVL-B型）で60rpmの場合はローターNo.4、6rpmの場合はローターNo.3によった。

#### 【0106】

(18)前記(16)で得られた多層配線基板の両面に、上記ソルダーレジスト組成物を20 $\mu$ mの厚さで塗布した。次いで、70℃で20分間、70℃で30分間の乾燥処理を行った後、円パターン（マスクパターン）が描画された厚さ5mmのフォトマスクフィルムを密着させて載置し、1000mJ/cm<sup>2</sup>の紫外線で露光し、DMTG現像処理した。そしてさらに、80℃で1時間、100℃で1時間、120℃で1時間、150℃で3時間の条件で加熱処理し、はんだパッド部分（バイアホールとそのランド部分を含む）を開口71とした（開口径200 $\mu$ m）ソルダーレジスト層（厚み20 $\mu$ m）70を形成した（図5の工程（Q））。

#### 【0107】

(19)次に、ソルダーレジスト層70の開口部71に、接着材層として、Sn/Pb=4:6の半田75をマスク印刷により、18 $\mu$ mの厚みで形成した。

#### 【0108】

一方、42アロイで形成した突起状ピン76Aを図示しないピン立て用治具にて支持させる。フラックスを開口部71内に塗布したのち、該突起状ピン76Aを支持する治具をプリント配線板側に当接させた状態で、リフローを行い該突起状ピン76Aを半田75へ接続させることにより、突起状の金属ピンを有するプリント配線板10を得た（図6）。

#### 【0109】

#### （第2実施例）

基本的には、第1実施例と同じであるが、開口部内に金属層を施した。

(1)～(18)までは、第1実施例と全く同じであり、開口71を有するソルダーレ

ジスト 7 1 を形成した（図 7 の工程（Q））。

【0 1 1 0】

(19)次に、ソルダーレジスト層に開口部を施した基板を、塩化ニッケル 30 g / l、次亜リン酸ナトリウム 10 g / l、クエン酸ナトリウム 10 g / l からなる pH = 5 の無電解ニッケルめっき液に 20 分間浸漬して、開口部に厚さ 5  $\mu$  m のニッケルめっき層 7 2 を形成した。さらに、その基板 3 0 を、シアン化金カリウム 2 g / l、塩化アンモニウム 75 g / l、クエン酸ナトリウム 50 g / l、次亜リン酸ナトリウム 10 g / l からなる無電解金めっき液に 93℃ の条件で 23 秒間浸漬して、ニッケルめっき層 7 2 上に厚さ 0.03  $\mu$  m の金めっき層 7 4 を形成した（図 7 の工程（R））。

【0 1 1 1】

(20)次に、ソルダーレジスト層 7 0 の開口部 7 1 の接着材層として、Sn / Pb = 4 : 6 の半田 7 5 をマスク印刷により、18  $\mu$  m の厚みで形成させた。

【0 1 1 2】

一方、4 2 アロイで形成した突起状ピン 7 6 A を図示しないピン立て用治具にて支持させる。フラックスを開口部 7 1 内に塗布したのち、該突起状ピン 7 6 A を支持する治具をプリント配線板側に当接させた状態で、200℃ でリフローを行い接続させることにより、突起状の金属ピンを有するプリント配線板 1 0 を得た（図 8）。

【0 1 1 3】

（第 3 実施例）

基本的には、第 1 実施例と同じであるが、各開口部 7 1 の周囲に、4 ヲ所の凹部を設けた。

(1)～(17)までは、第 1 実施例と全く同じである。

【0 1 1 4】

(18)前記(16)で得られた多層配線基板 1 0 の両面に、上記ソルダーレジスト組成物 7 0 を 20  $\mu$  m の厚さで塗布した（図 1 1 の工程（A））。次いで、70℃ で 20 分間、70℃ で 30 分間の乾燥処理を行った後、開口部と開口部の周囲の凹部を形成するための円パターン（マスクパターン）が描画された厚さ 5 mm のフォトマスクフ

イルム（図示せず）を密着させて載置し、 $500\text{mJ}/\text{cm}^2$  の紫外線で露光し、開口部の周囲に凹部 71b を設けた（図 11 の工程（B））。その後、開口部を形成するための円パターン（マスクパターン）が描画された厚さ  $5\text{mm}$  のフォトマスクフィルム（図示せず）を密着させて載置し、 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$  の紫外線で露光し、DM TG 現像処理した。そしてさらに、 $80^\circ\text{C}$  で 1 時間、 $100^\circ\text{C}$  で 1 時間、 $120^\circ\text{C}$  で 1 時間、 $150^\circ\text{C}$  で 3 時間の条件で加熱処理し、はんだパッド部分（バイアホールとそのランド部分を含む）を開口 71 とし（開口径  $150\mu\text{m}$ ）、直径  $10\mu\text{m}$ 、深さ  $10\mu\text{m}$  の凹部 71b を開口部 71 の周囲に対角線上に 4 カ所設けたソルダーレジスト層（厚み  $20\mu\text{m}$ ）70 を形成した（図 11 の工程（C））。

#### 【0115】

(19) 次に、ソルダーレジスト層 70 の開口部 71 の接着材層として、 $\text{Sn}/\text{Pb} = 4:6$  の半田 75 をマスク印刷により、 $18\mu\text{m}$  の厚みで形成させた（図 12 の工程（D））。

#### 【0116】

一方、42 アロイで形成した突起状ピン 76D（図 20（D 参照））を図示しないピン立て用治具にて支持させる。フラックスを開口部 71 内に塗布したのち、該突起状ピン 76D を支持する治具をプリント配線板側に当接させた状態で、リフローを行い接続させることにより、突起状の金属ピンを有するプリント配線板 10 を得た（図 12 工程（E））。

#### 【0117】

##### （第 4 実施例）

基本的には、第 3 実施例と同じであるが、図 13 に示すように開口部 71 内に金属層を施した。金属層として、第 2 実施例と同様にニッケル層 72、金めっき層 74 を形成させた。

#### 【0118】

##### （第 5 実施例）

基本的には、第 2 実施例と同じであるが、開口部内に金属層としてアルミニウム層を施した。(1)～(18)までは、第 2 実施例と全く同じである。

(19) ソルダーレジスト層 70 に開口部 71 を形成した基板 30 に対し、開口部 7

1の露出した導体配線158及びバイアホール160上に、アルミニウム層172をスパッタにて4 $\mu$ m形成させた(図14の工程(A))。

#### 【0119】

(20)開口部71のアルミニウム層172上に、銀ろう(BAg-8)75Cを0.1gを入れて、溶解させたところに(図14の工程(B))、コパールで作成した突起状ピン76Aを乗せて圧着によって接合させることにより、プリント配線板を得た(図14の工程(C))。

#### 【0120】

##### (第6実施例)

基本的には、第1実施例と同じであるが、接着材層には、金属粒子として銅を用い、また、熱可塑性樹脂としてポリイミド樹脂を用いた。

(1)～(18)までは、第2実施例と全く同じである。

#### 【0121】

(19)接着材は、金属粒子と熱可塑性樹脂によるもので作成した。金属粒子である銅を直径1 $\mu$ mと直径0.6 $\mu$ mの球状で成形した。成形した銅粒子を直径1 $\mu$ mと直径0.6 $\mu$ mものを3:1の比で配合したものを、熱可塑性樹脂として、ポリエーテルイミド樹脂中に、凝集しないように攪拌させて、充填率85%にして、直径50 $\mu$ m、厚さ10 $\mu$ mのタブレット175に成形した。

#### 【0122】

(20)成形したタブレット175を開口部内71に挿入したのち(図15の工程(A))、200℃に基板を加熱してから、コパールで作成した突起状ピン76Aを乗せて圧着により接合させることでプリント配線板を得た(図15の工程(B))。

#### 【0123】

##### (第7実施例)

基本的には、第4実施例と同じであるが、金属層には、Cu-Sn置換反応によりSn層を形成させた。また、接着材層には、無機粒子として、シリカを熱硬化性樹脂として、エポキシ樹脂を用いた。

(1)～(16)までは、第1実施例と全く同じである。

(17)ソルダーレジスト層の形成前に、導体回路の粗化層上を、スズ置換により、 $0.3\mu\text{m}$ のスズ層を形成させた。

【0124】

(18)一方、DMDGに溶解させた60重量%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製）のエポキシ基50%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー（分子量4000）を46.67g、メチルエチルケトンに溶解させた80重量%のビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェル製、エピコート1001）15.0g、イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）1.6g、感光性モノマーである多価アクリルモノマー（日本化薬製、R604）3g、同じく多価アクリルモノマー（共栄社化学製、DPE6A）1.5g、分散系消泡剤（サンノブコ社製、S-65）0.71gを混合し、さらにこの混合物に対して光開始剤としてのベンゾフェノン（関東化学製）を2g、光増感剤としてのミヒラーケトン（関東化学製）を0.2g加えて、粘度を25℃で $2.0\text{Pa}\cdot\text{s}$ に調整したソルダーレジスト組成物を得た。

なお、粘度測定は、B型粘度計（東京計器、DVL-B型）で60rpmの場合はローターNo.4、6rpmの場合はローターNo.3によった。

【0125】

(19)前記(17)で得られた多層配線基板の両面に、上記ソルダーレジスト組成物70を $20\mu\text{m}$ の厚さで塗布した（図16の工程（A））。次いで、70℃で20分間、70℃で30分間の乾燥処理を行った後、円パターン（マスクパターン）が描画された厚さ5mmのフォトマスクフィルム（図示せず）を密着させて載置し、 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線で露光し、DMTG現像処理した。そしてさらに、80℃で1時間、100℃で1時間、120℃で1時間、150℃で3時間の条件で加熱処理し、はんだパッド部分（バイアホールとそのランド部分を含む）を開口71とする（開口径 $200\mu\text{m}$ ）ソルダーレジスト層（厚み $20\mu\text{m}$ ）70を形成した（図16の工程（B））。

【0126】

(20)開口部71の周囲に、径 $50\mu\text{m}$ のドリル130を用いて直径 $50\mu\text{m}$ 、深さ $15\mu\text{m}$ の凹部71bを2個形成させた（図16の工程（C））。

【0127】

(21) 接着材は、無機粒子と熱硬化性樹脂によるもので作成した。無機粒子であるシリカを直径  $1\ \mu\text{m}$  の多角形状で成形した。成形した無機粒子をニッケルめっき液中に浸漬して、無機粒子の表層をニッケル層でコーティングした。ニッケルコーティングした無機粒子を、熱硬化性樹脂として、エポキシ樹脂中に、凝集しないように攪拌させて、充填率 90% にして、ポッティング用のポット内に、空気が入らないように詰めた。

#### 【0128】

(20) ポッティングにより、上記接着材 75D を開口部 71 内に挿入する (図 17 の工程 (D))。引き続き、加熱したのち、コバールで作成した突起状ピン 76D を乗せて  $200^{\circ}\text{C}$  で硬化させて、接合させることによりプリント配線板を得た (図 17 の工程 (E))。

#### 【0129】

##### (第 8 実施例)

基本的には、第 2 実施例と同じであるが、図 18 (A) に示すように金属層としてニッケルめっき 72 を施して、金めっきは行わなかった。突起状ピン 76A として、内部をコールで作成し、表層に金めっきによって、金をコーティングを行ったものを用いた。

#### 【0130】

##### (第 9 実施例)

基本的には、第 2 実施例と同じであるが、図 20 (E) に示すように突起状ピン 76E として、内部をセラミック 77 で成形して、表層をニッケル、銅でコーティングを行ったものを用いてプリント配線板を得た。

#### 【0131】

##### (第 10 実施例)

図 22 及び図 23 を参照して、第 10 実施例のプリント配線板について説明する。

この第 10 実施例では、図 20 (F) に側面及び底面を示す突起状ピン 76F を用いる。ここで、該突起状ピン 76F は、底面に 5 本の突起 76b が形成されている。先ず、図 22 (A) に示すプリント配線板のソルダーレジスト 70 に、

開口部 71 を設け、該開口部 71 内に導体回路 158 へ連通する凹部 71b を設ける（図 22（B））。次に、該開口部 71 内にニッケル等からなる金属層 73 を設け（図 22（C））、更に、該金属層 73 の上に半田等からなる接着剤層 75 を設ける（図 23（D））。最後に、突起状ピン 76F を該開口部 71 内に收容する。

#### 【0132】

この第 10 実施例では、開口部 71 のみでなく、凹部 71b を介して導体回路 158 と電気接続を取るため、大容量の電気、電気信号に対しても支障なく、外部基板へ伝達することができる。

#### 【0133】

（比較例）

基本的には、第 2 実施例と同じであるが、開口部からの電極を半田バンプとして成形して、IC チップを実装した。

#### 【0134】

以上第 1 実施例～第 9 実施例と比較例で製造されたプリント配線板について、接合強度、外部基板の実装後の引っ張り試験（信頼性試験の有無）、電極の亀裂、破壊の発生について比較した結果を図 21 の図表中に示す。

第 1 実施例～第 9 実施例までは、接合強度は、 $20\text{ Kg/cm}^2$  以上であり、引っ張り試験での電極の接続不良はなく、信頼性試験もヒートサイクル条件下で、1000 時間を超えても電極の亀裂、破壊もみられなかった。

【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の第 1 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

#### 【図 2】

本発明の第 1 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

#### 【図 3】

本発明の第 1 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

#### 【図 4】

本発明の第 1 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 5】

本発明の第 1 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 6】

本発明の第 1 実施例に係るプリント配線板の断面図である。

【図 7】

本発明の第 2 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 8】

本発明の第 2 実施例に係るプリント配線板の断面図である。

【図 9】

本発明の第 1 実施例に係るプリント配線板に I Cチップを載置させた状態を示す断面図である。

【図 1 0】

図 1 0 ( A ) は、 I Cチップの断面図であり、図 1 0 ( B ) は、図 9 中の H 部の拡大図である。

【図 1 1】

本発明の第 3 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 1 2】

本発明の第 3 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 1 3】

本発明の第 4 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 1 4】

本発明の第 5 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 1 5】

本発明の第 6 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 1 6】

本発明の第 7 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 1 7】

本発明の第 7 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 1 8】



図 18 (A) は、本発明の第 8 実施例に係るプリント配線板の断面図であり、  
図 18 (B) は、本発明の第 9 実施例に係るプリント配線板の断面図である。

【図 19】

本発明の第 1 実施例の改変例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 20】

図 20 (A)、図 20 (B)、図 20 (C)、図 20 (D)、図 20 (E)、  
図 20 (F) は、本発明の各実施例に係る突起状ピンの説明図である。

【図 21】

実施例及び比較例に係るプリント配線板の試験結果を示す図表である。

【図 22】

本発明の第 10 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【図 23】

本発明の第 10 実施例に係るプリント配線板の製造工程図である。

【符号の説明】

- 30 コア基板
- 50 層間樹脂絶縁層（有機樹脂絶縁層）
- 58 導体配線
- 60 バイアホール
- 70 ソルダーレジスト
- 71 開口
- 71a 凹部
- 72 ニッケルめっき層（金属層）
- 74 金めっき層（金属層）
- 75 半田（接着剤層）
- 76A、76D 突起状ピン
- 76a 突起
- 76b 凸部
- 90 ICチップ（外部電子部品、半導体装置）
- 92 バンプ（電極）

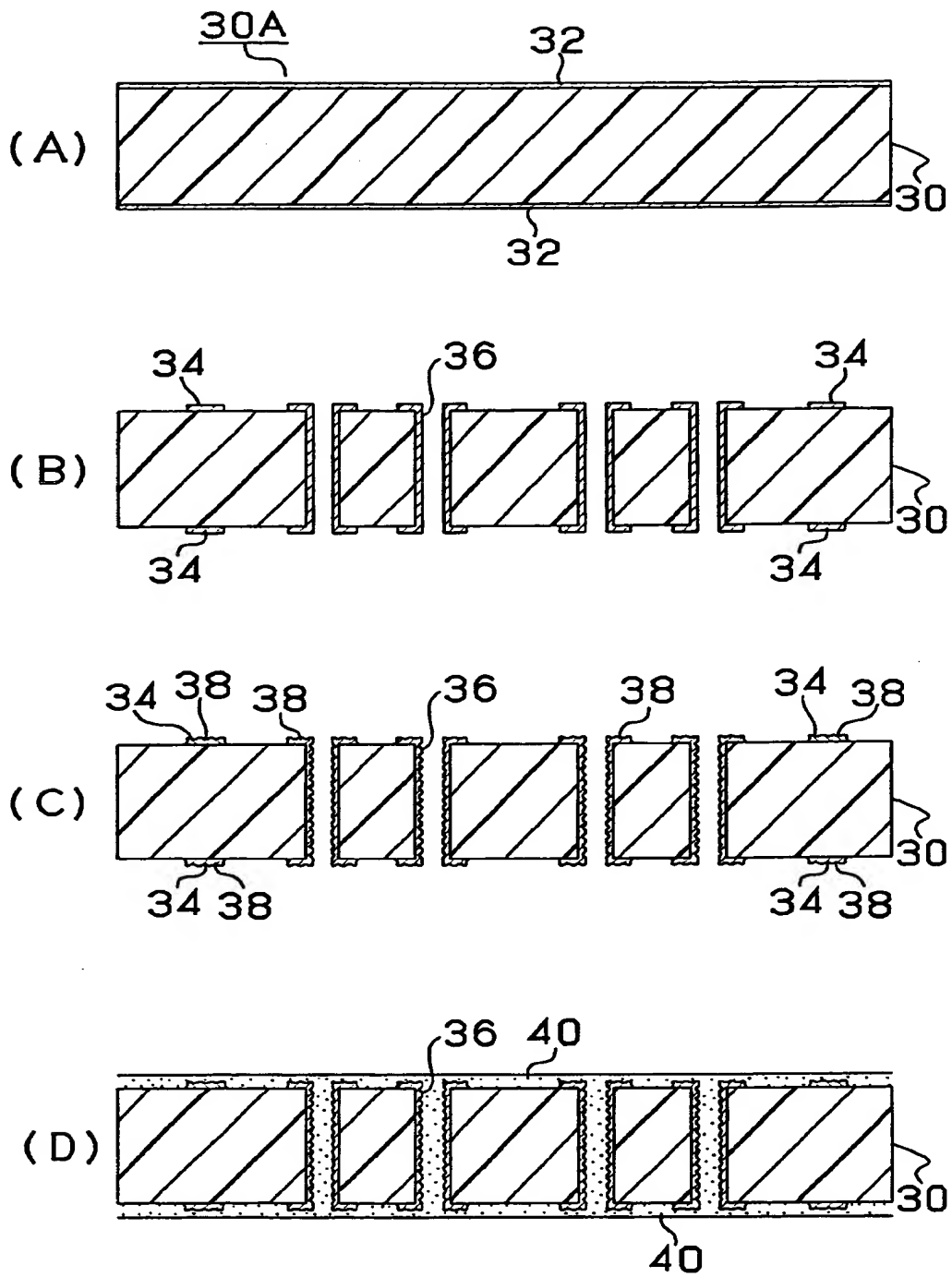
1 5 0 層間樹脂絶縁層

1 5 8 導体配線（導体回路）

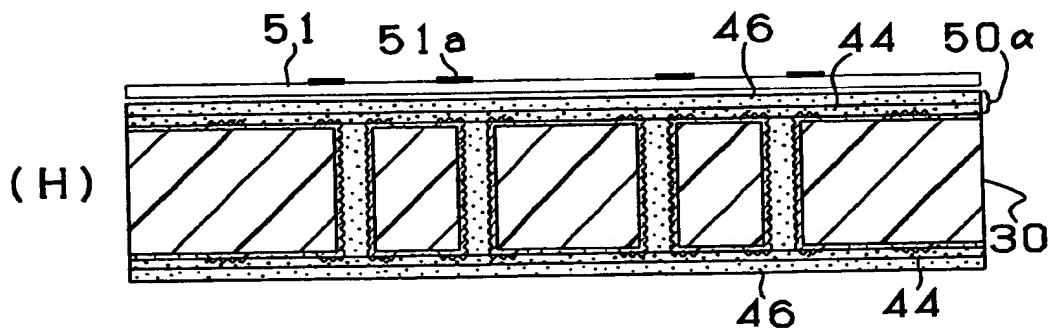
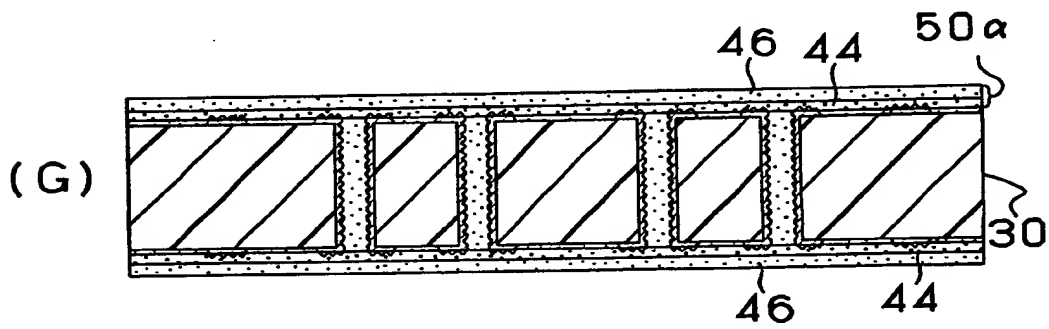
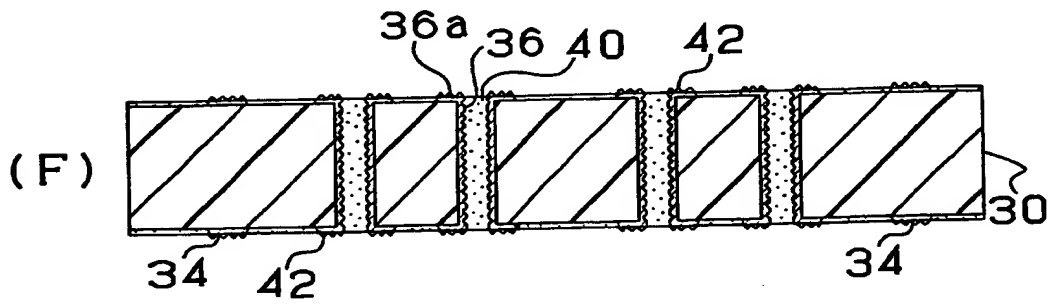
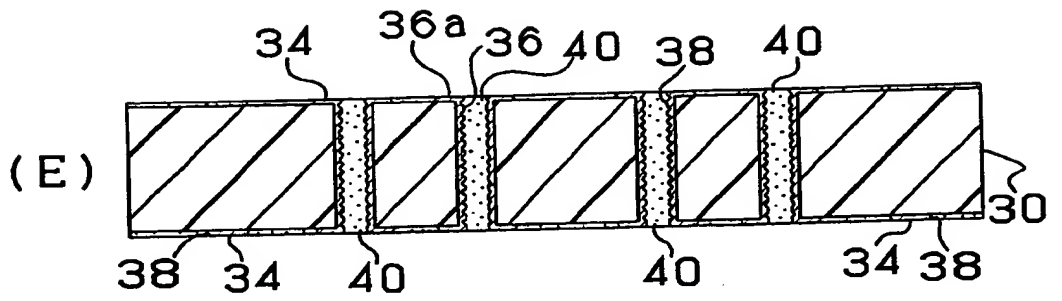
1 6 0 バイアホール（導体回路）

【書類名】図面

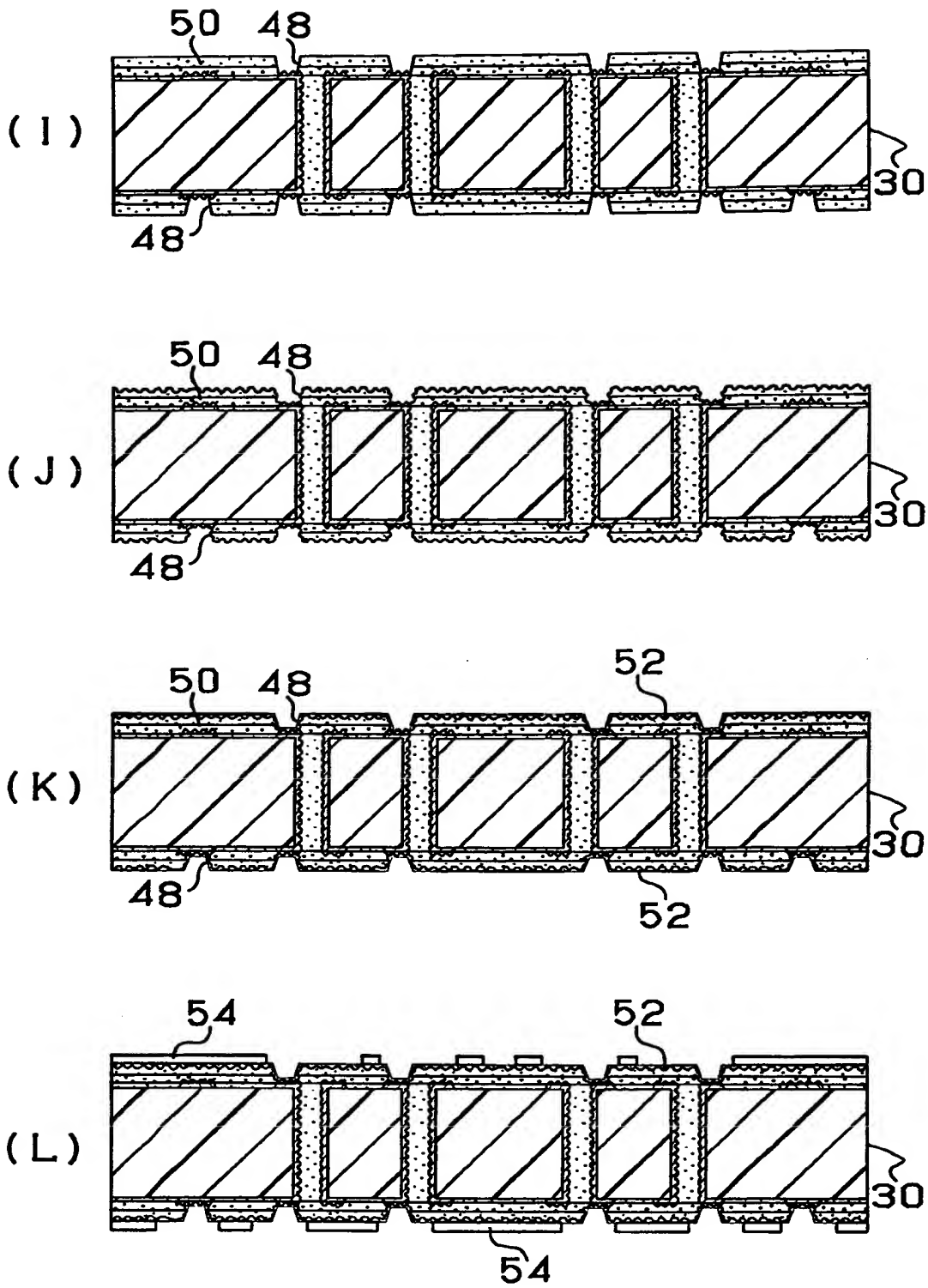
【図1】



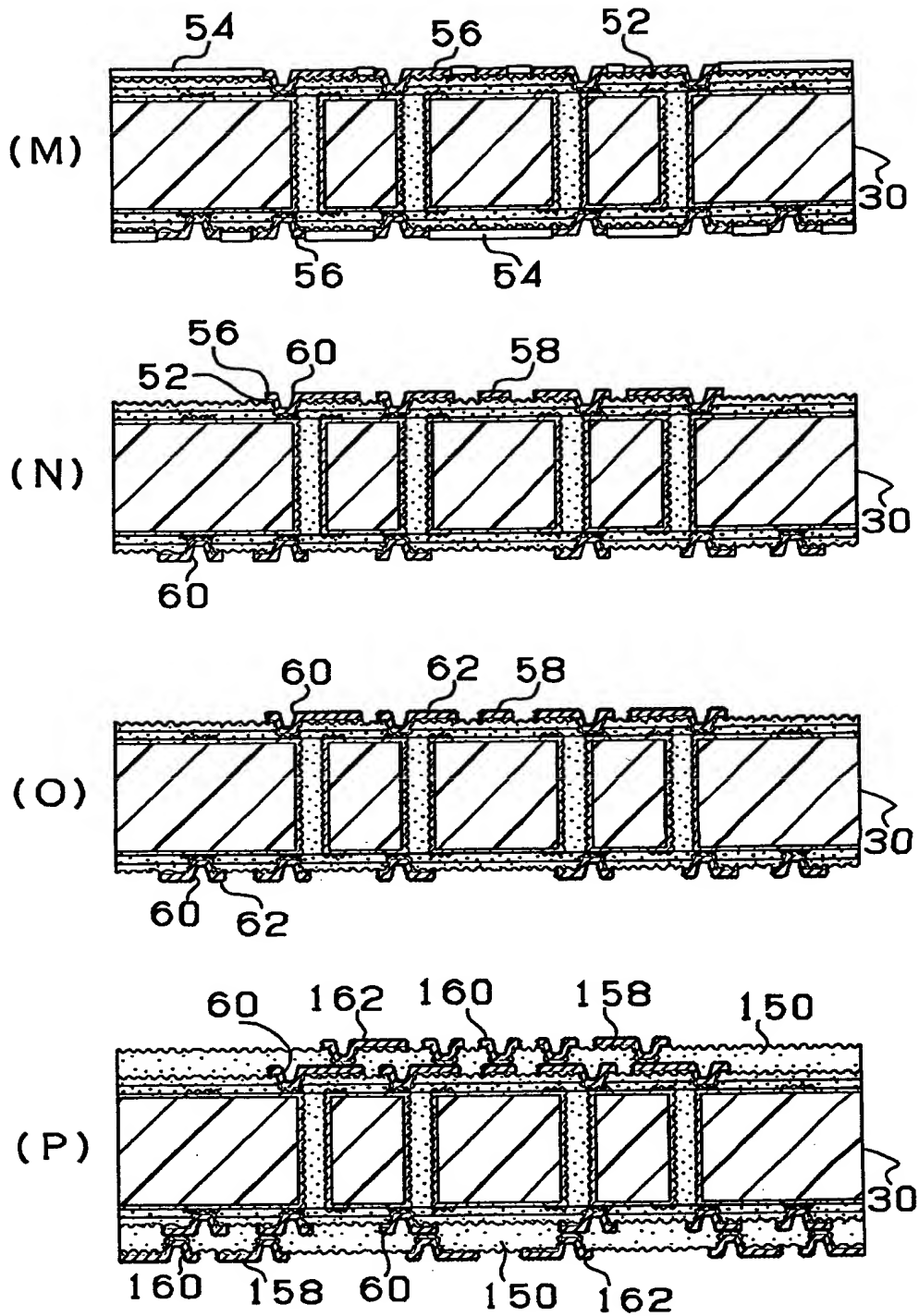
【図2】



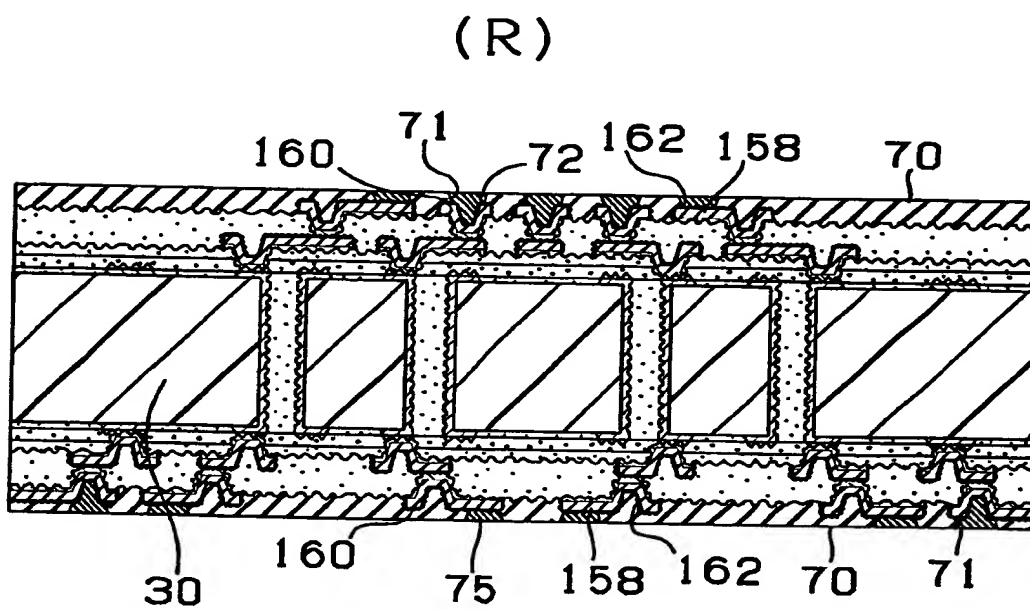
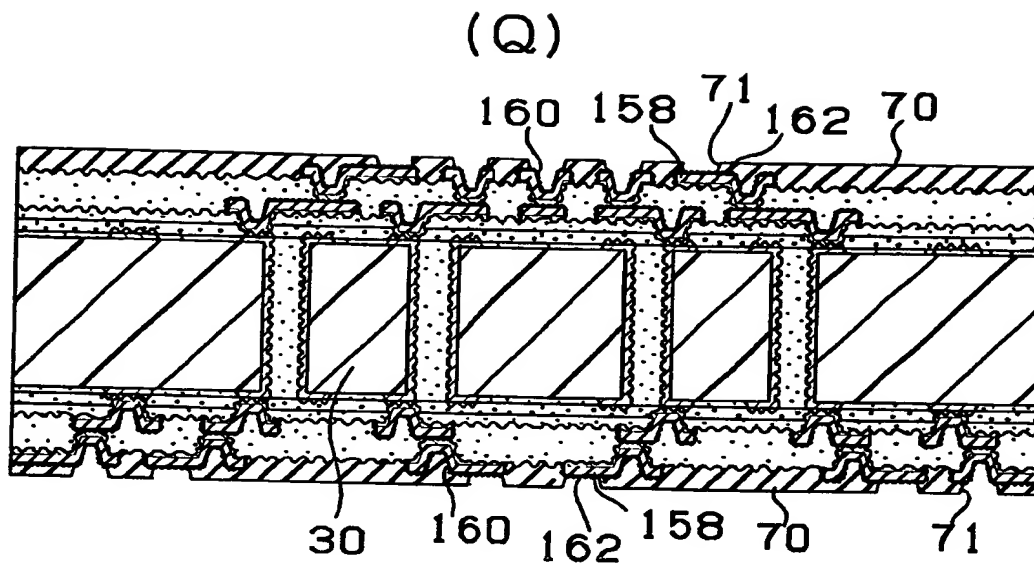
【図3】



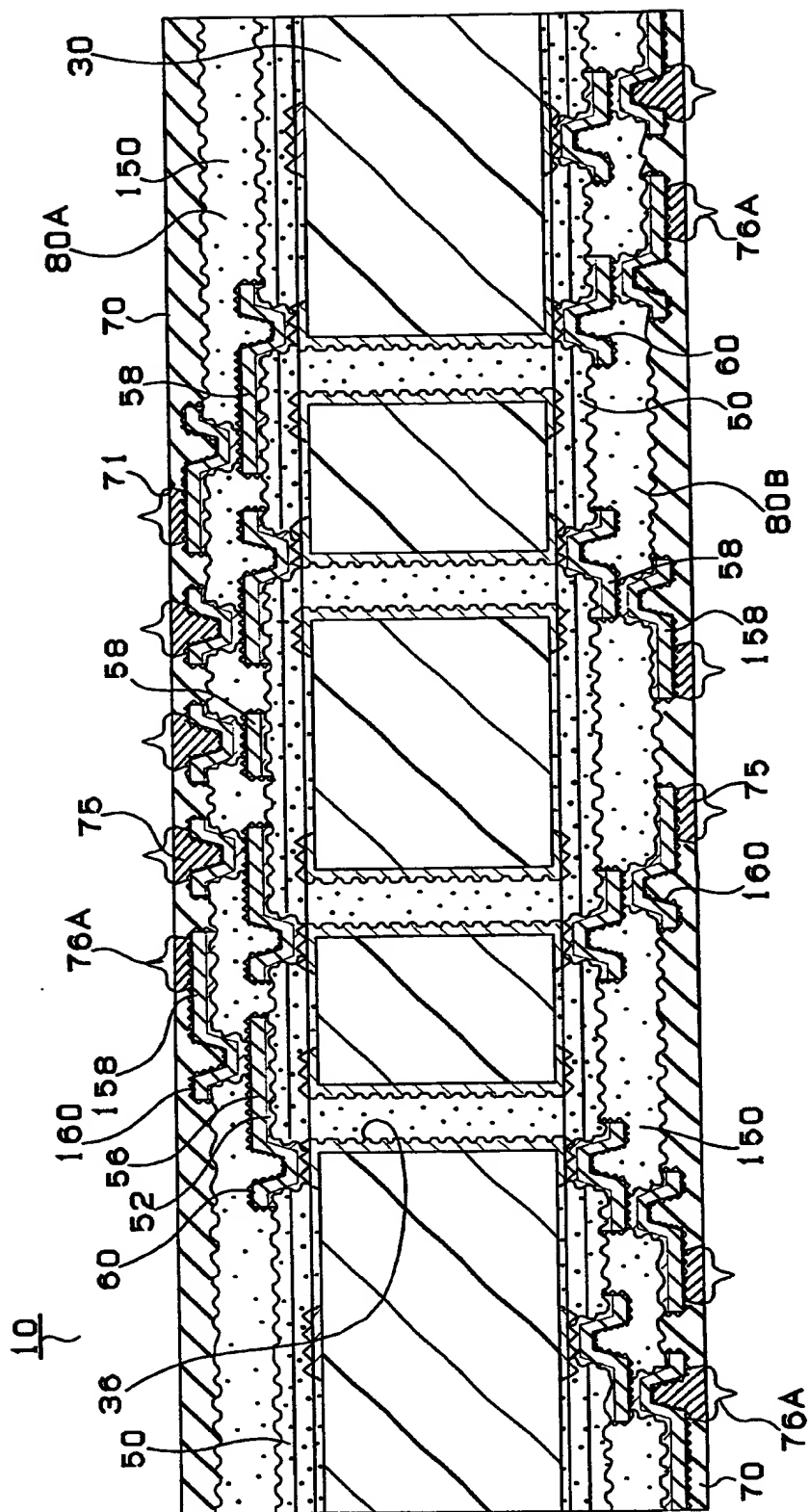
【図4】



【図5】

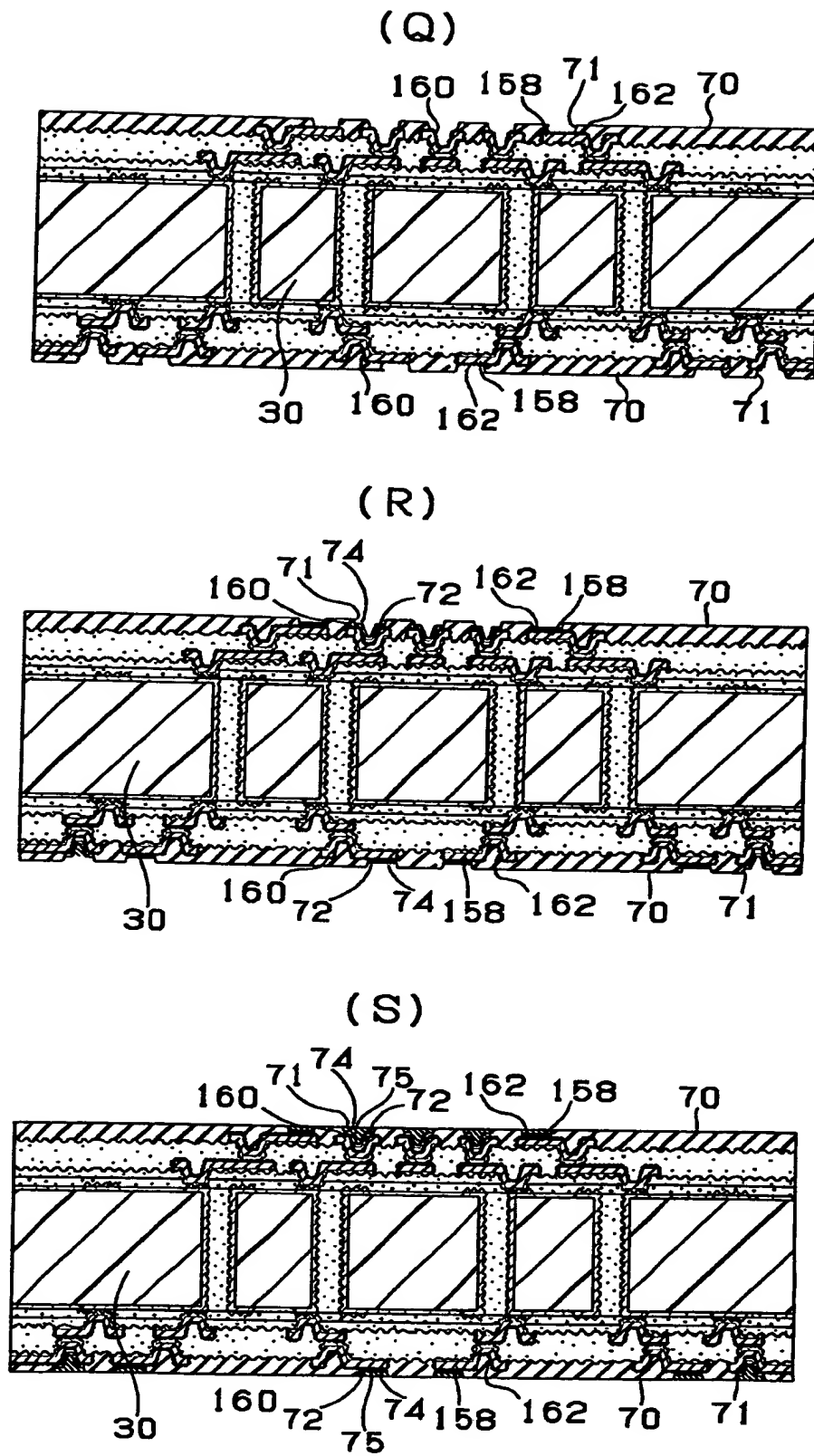


【図 6】

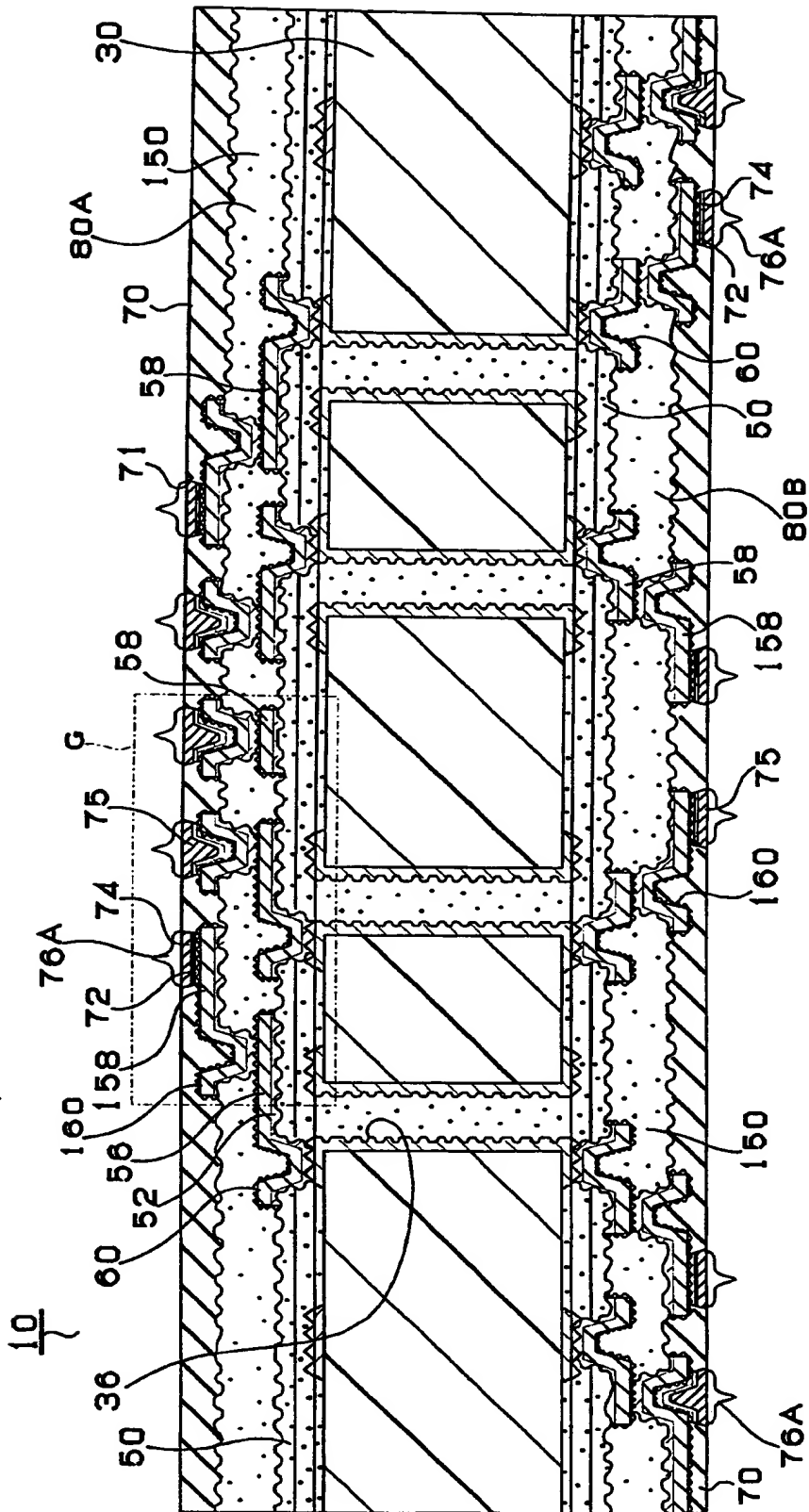




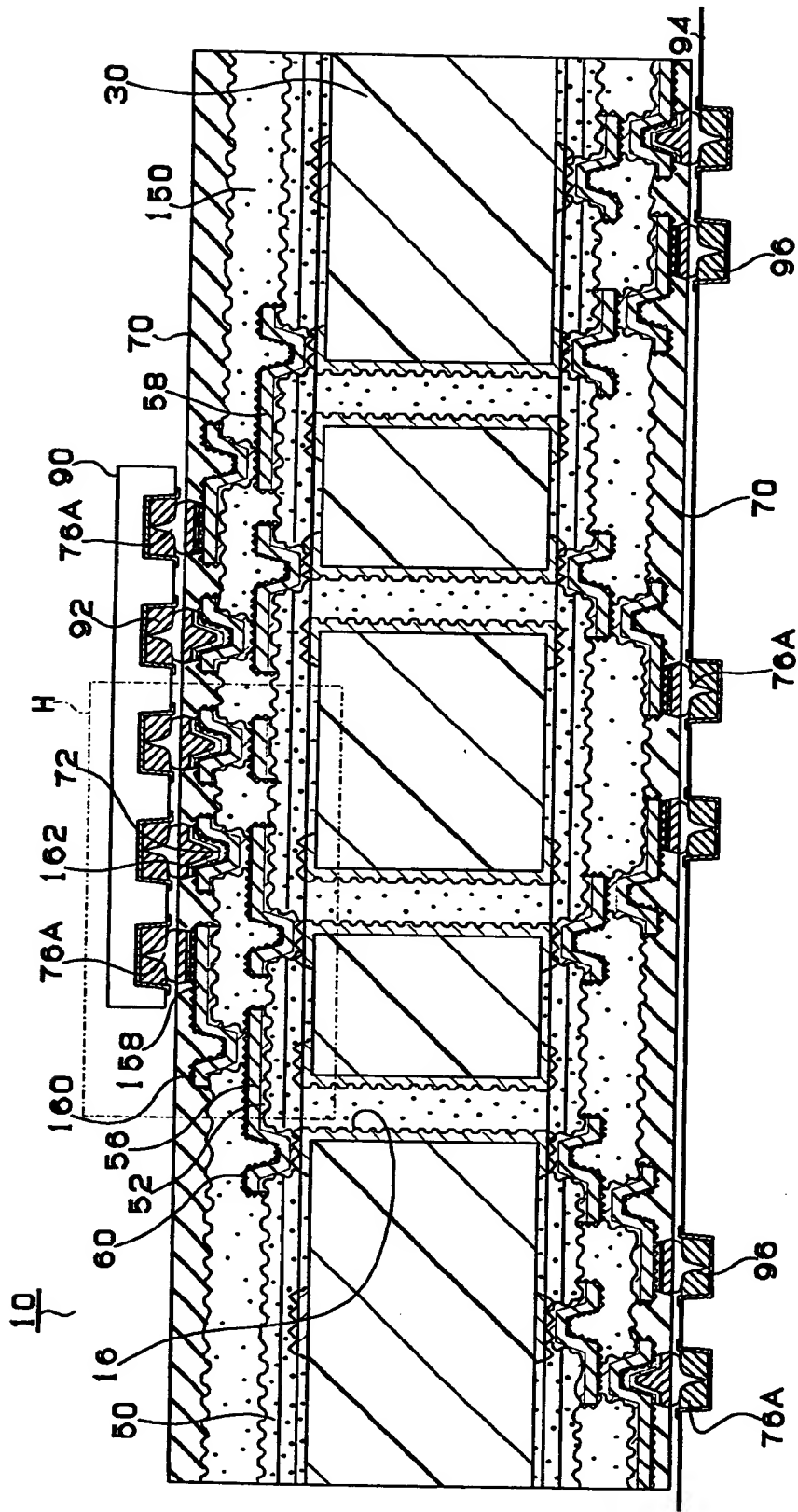
【図 7】



【図 8】

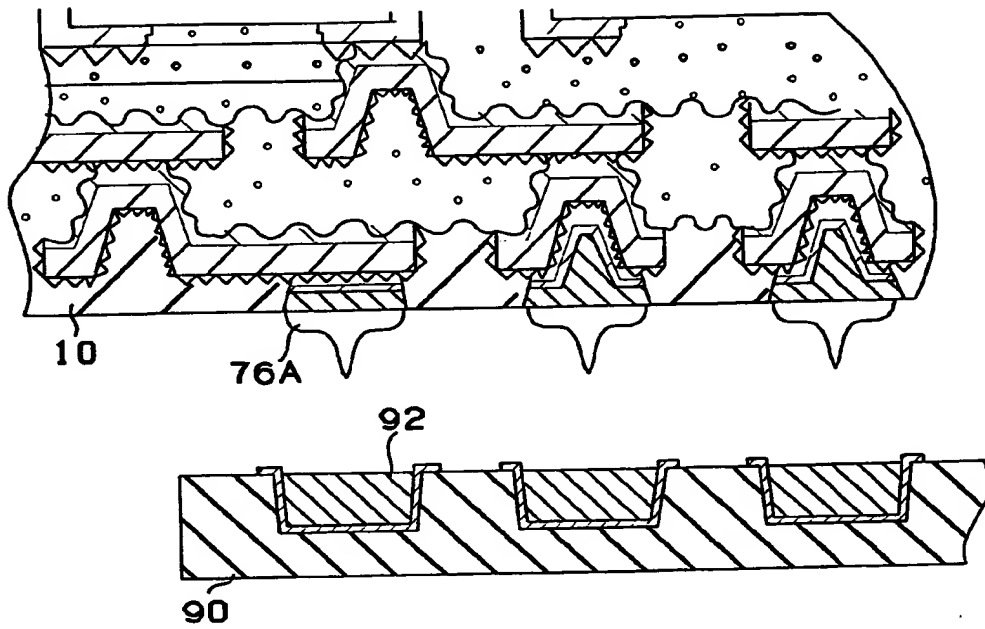


【図9】

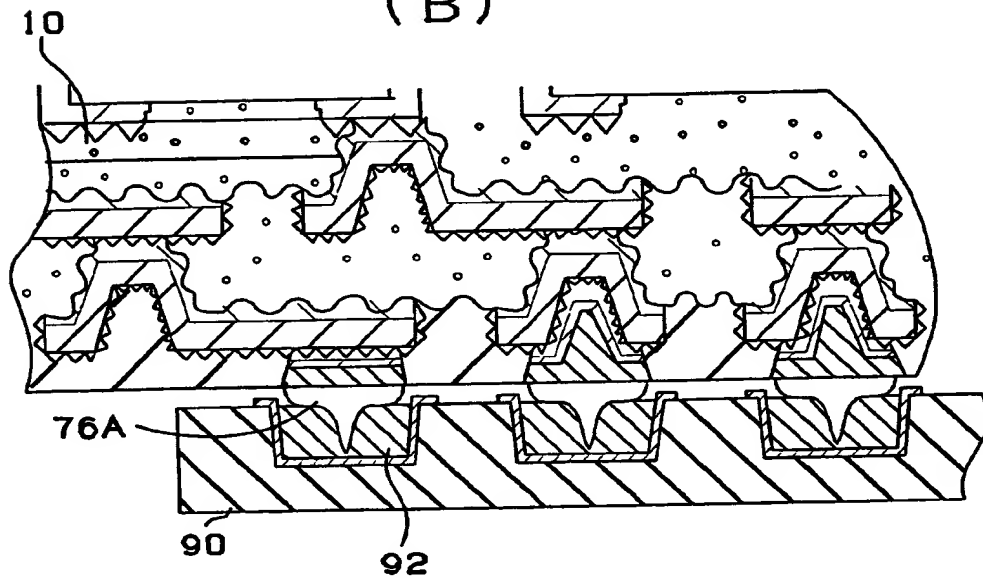


【図 10】

(A)

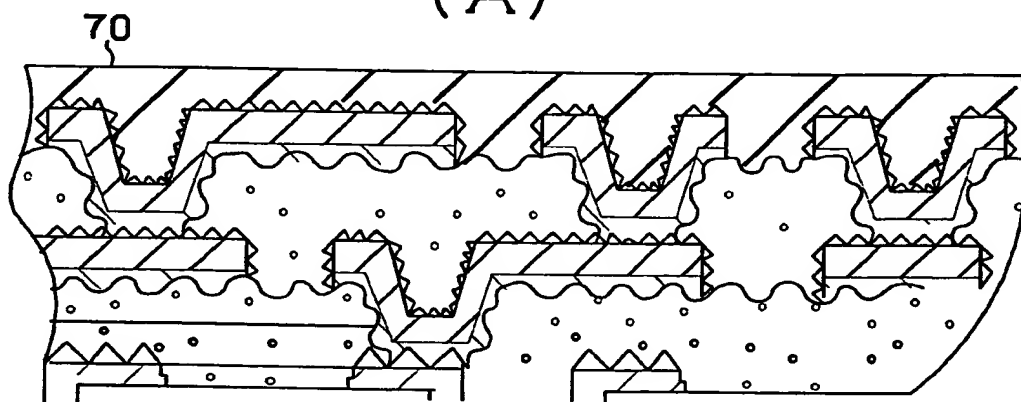


(B)

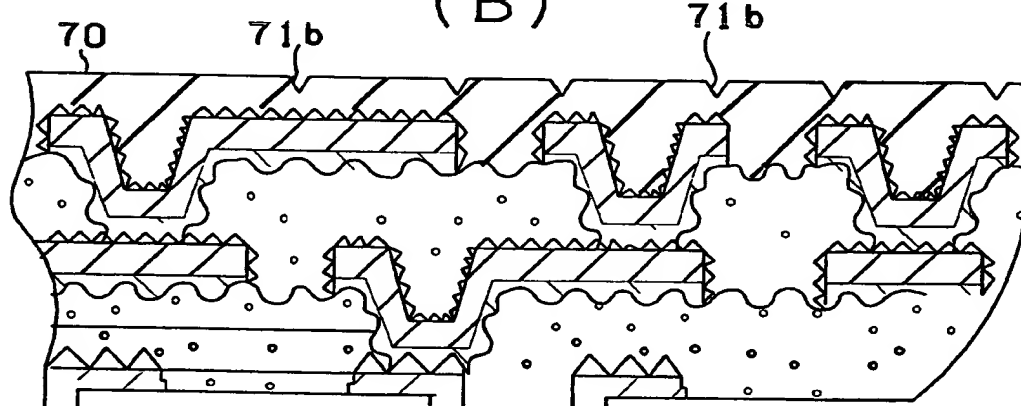


【図11】

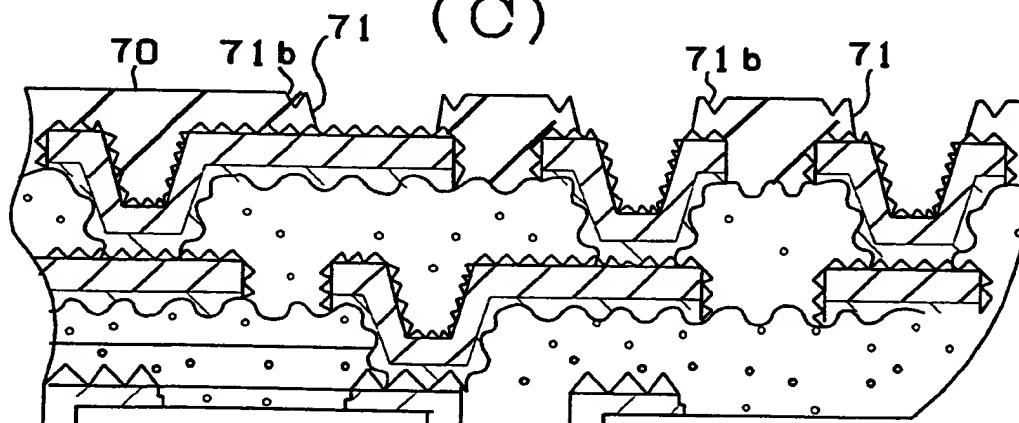
(A)



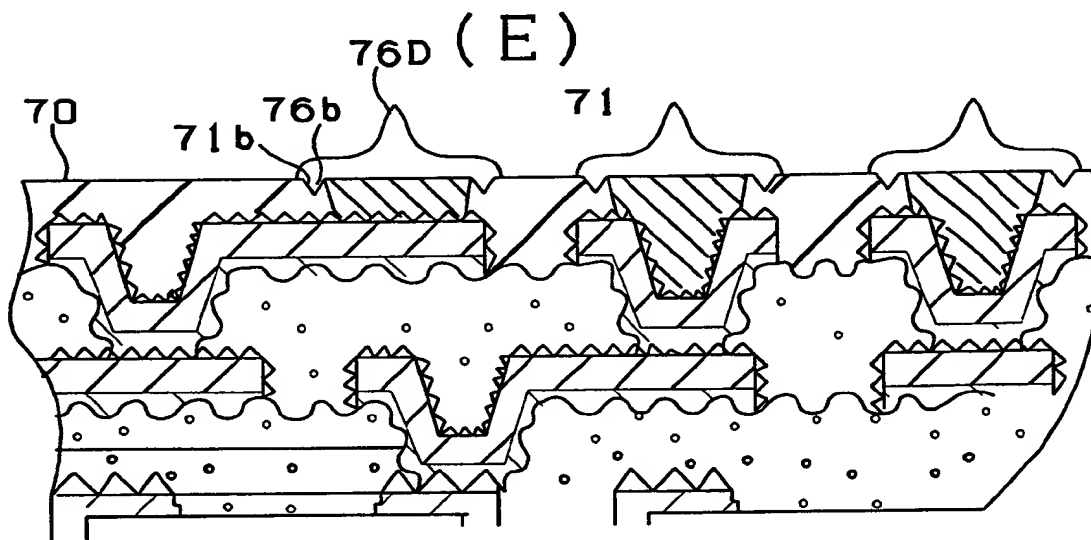
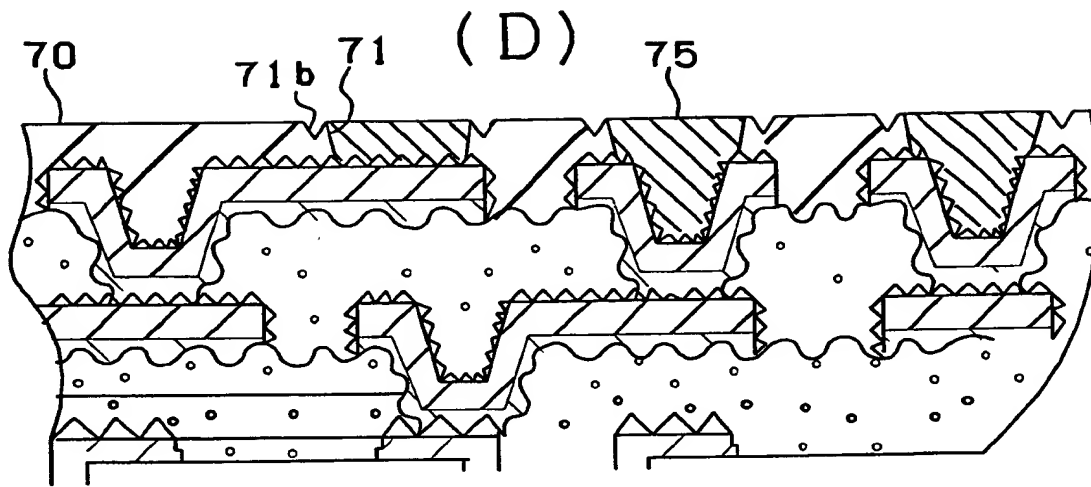
(B)



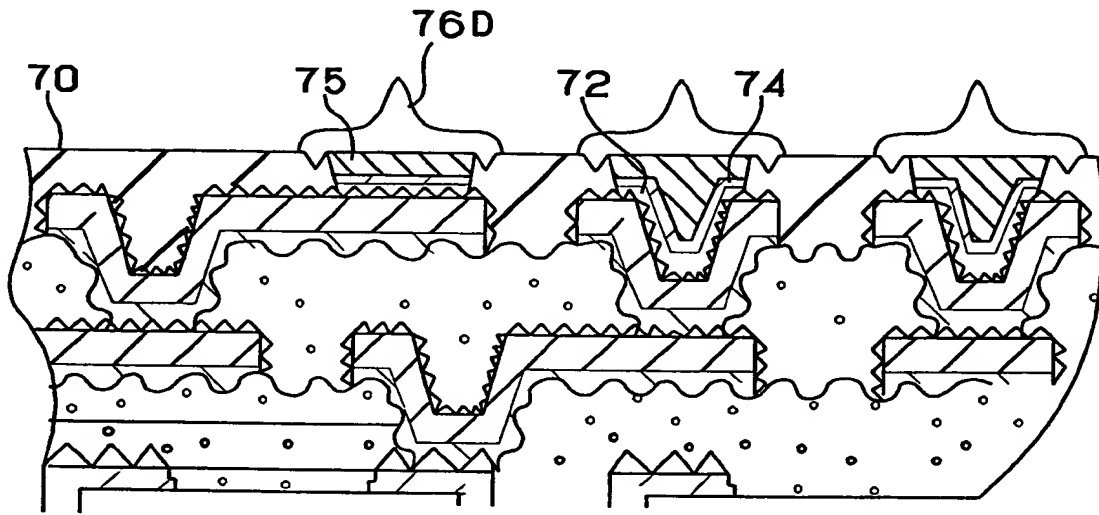
(C)



【図12】

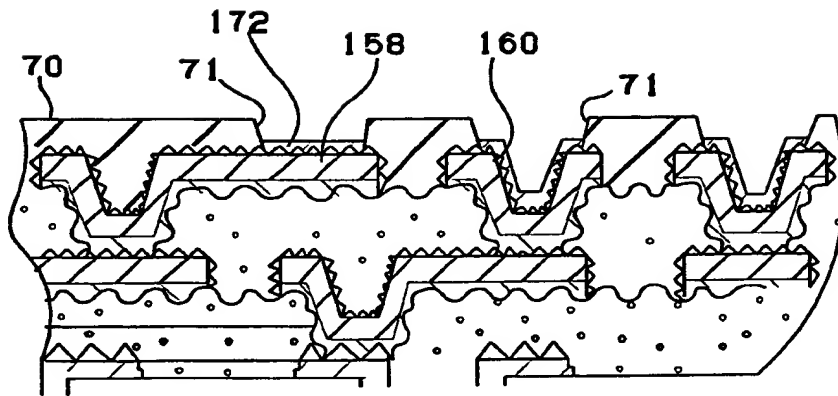


【図13】

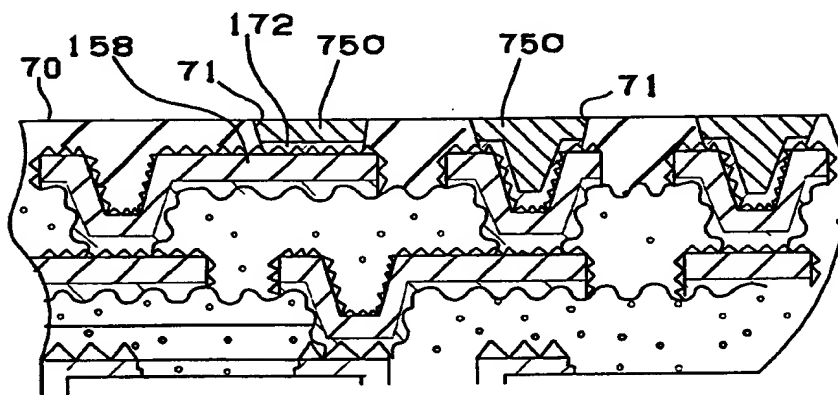


【図 14】

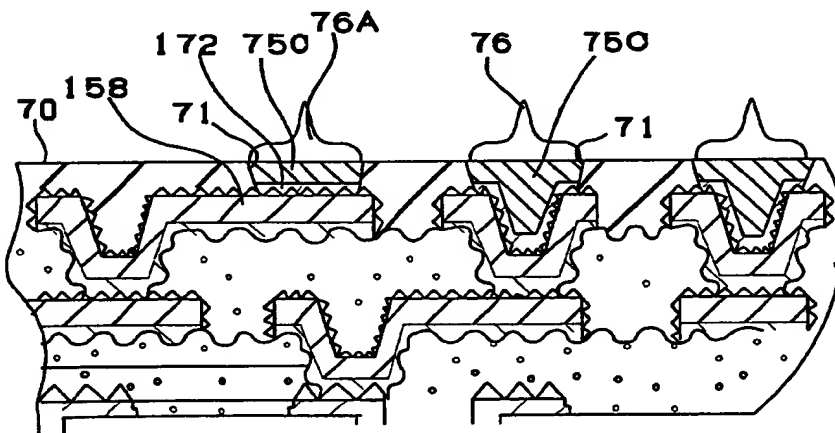
(A)



(B)



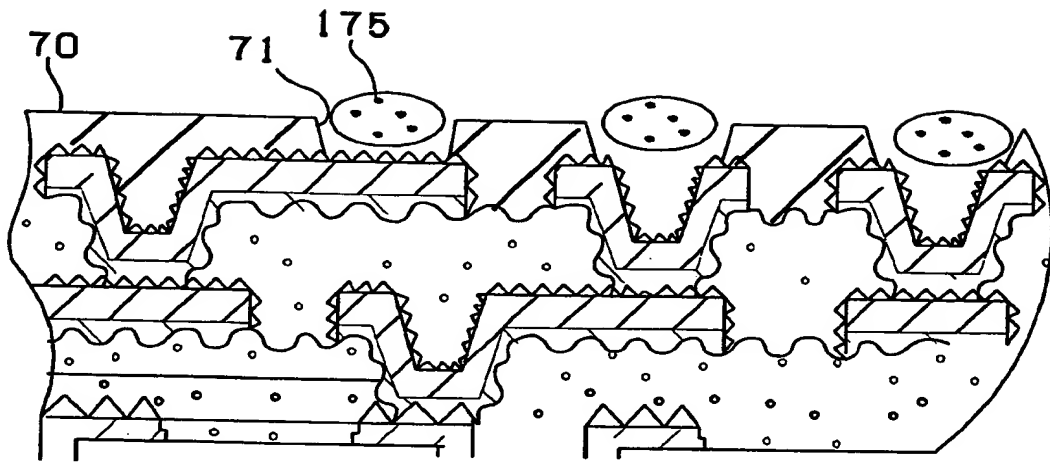
(C)



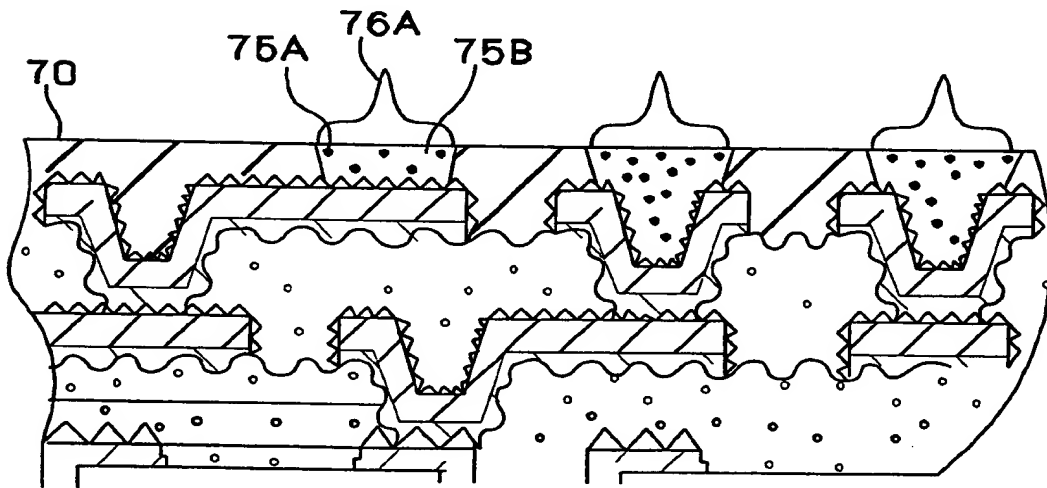


【図 15】

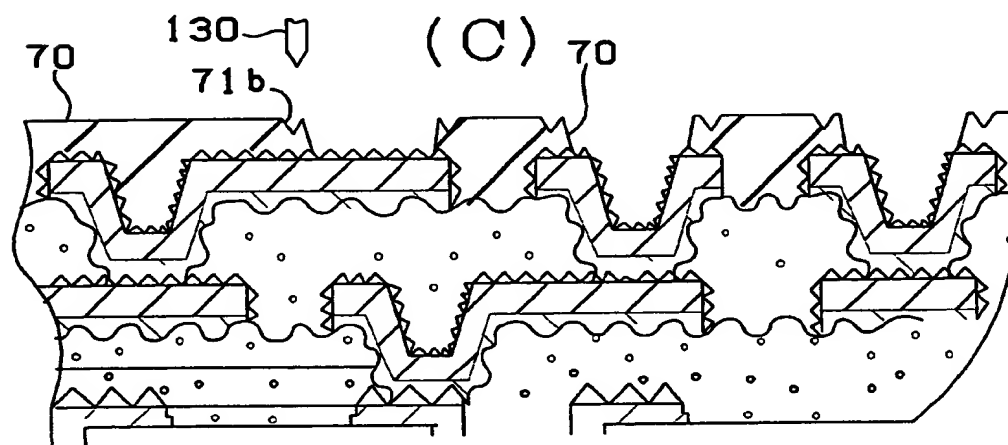
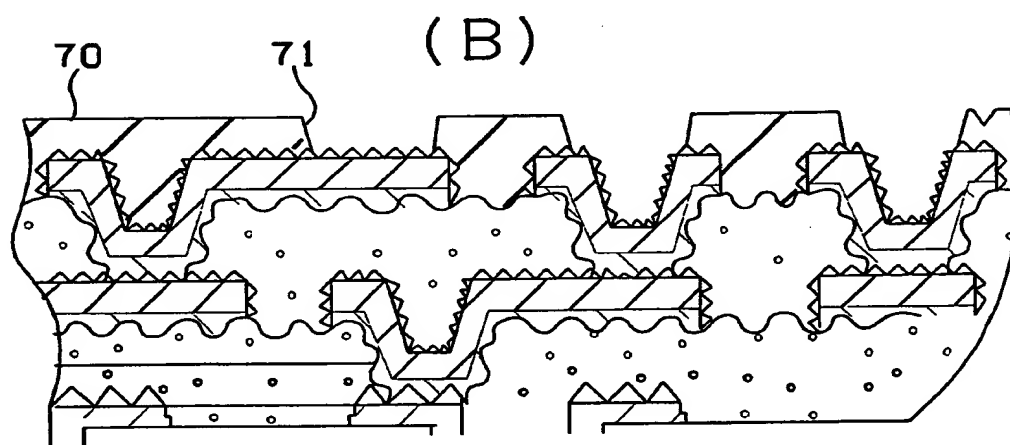
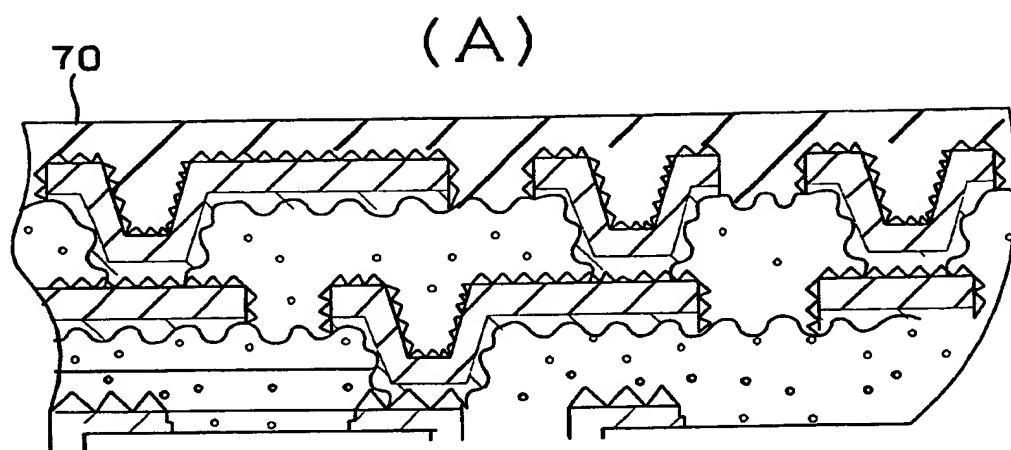
(A)



(B)

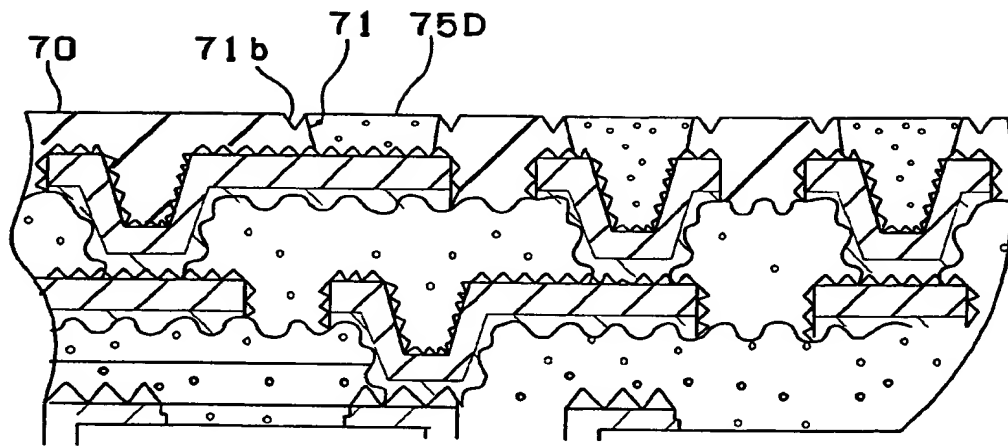


【図 16】

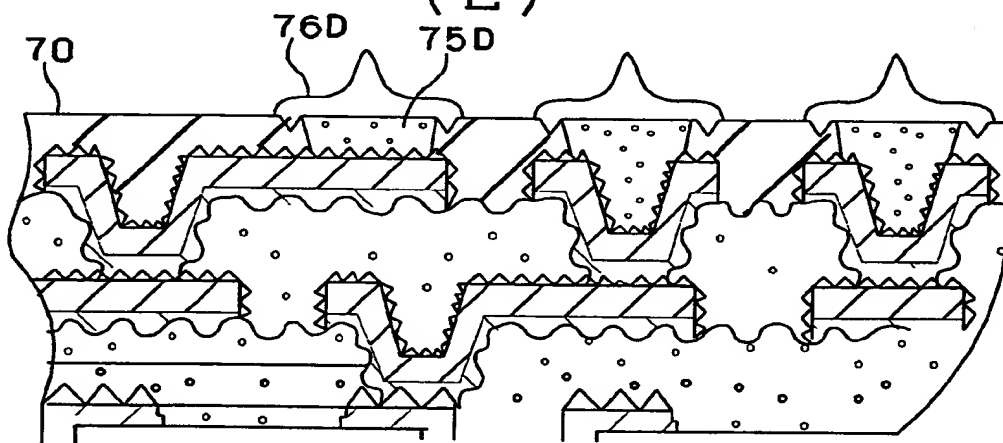


【図 17】

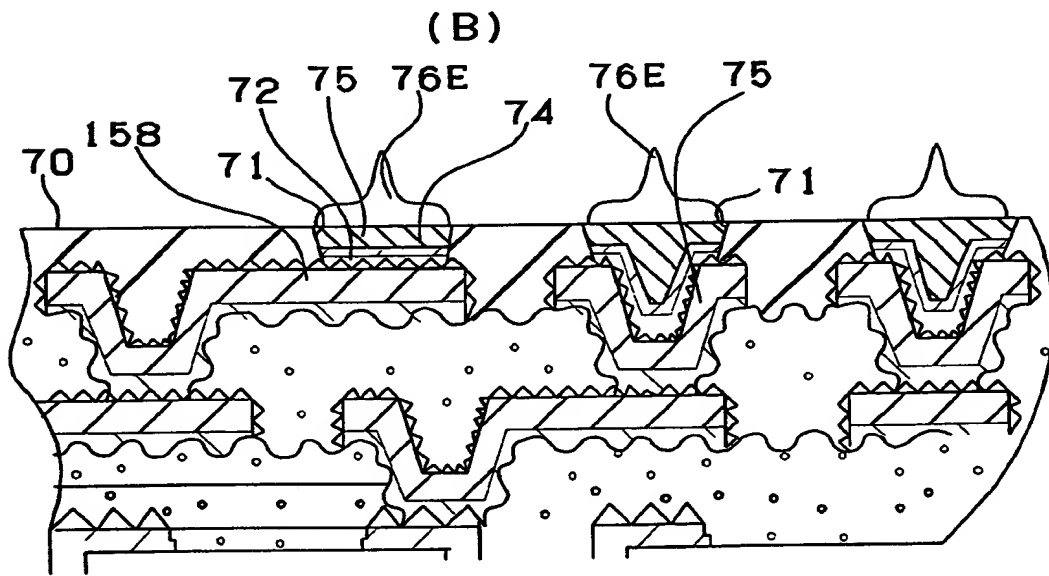
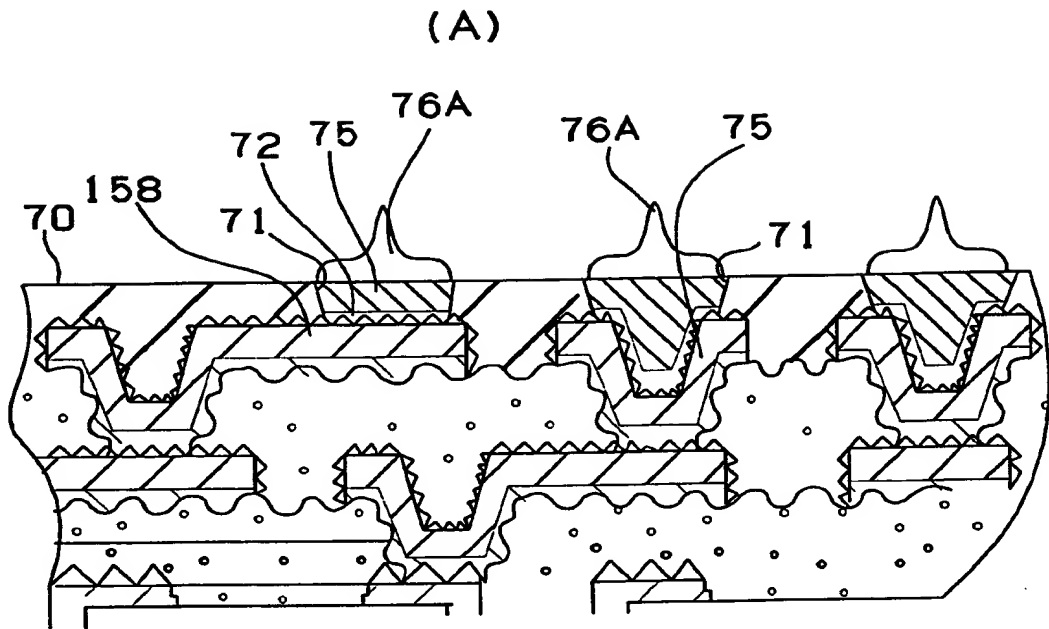
(D)



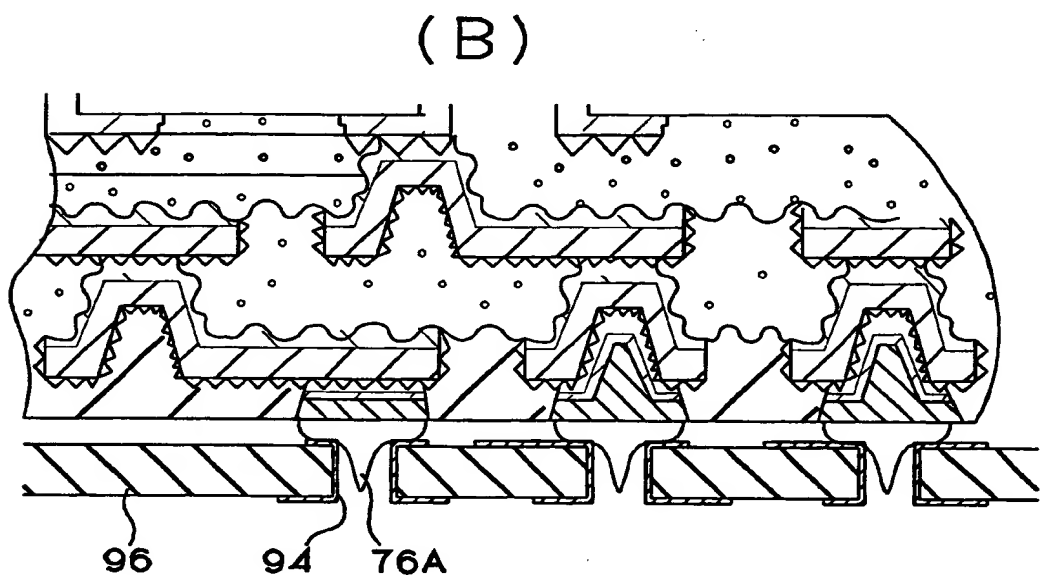
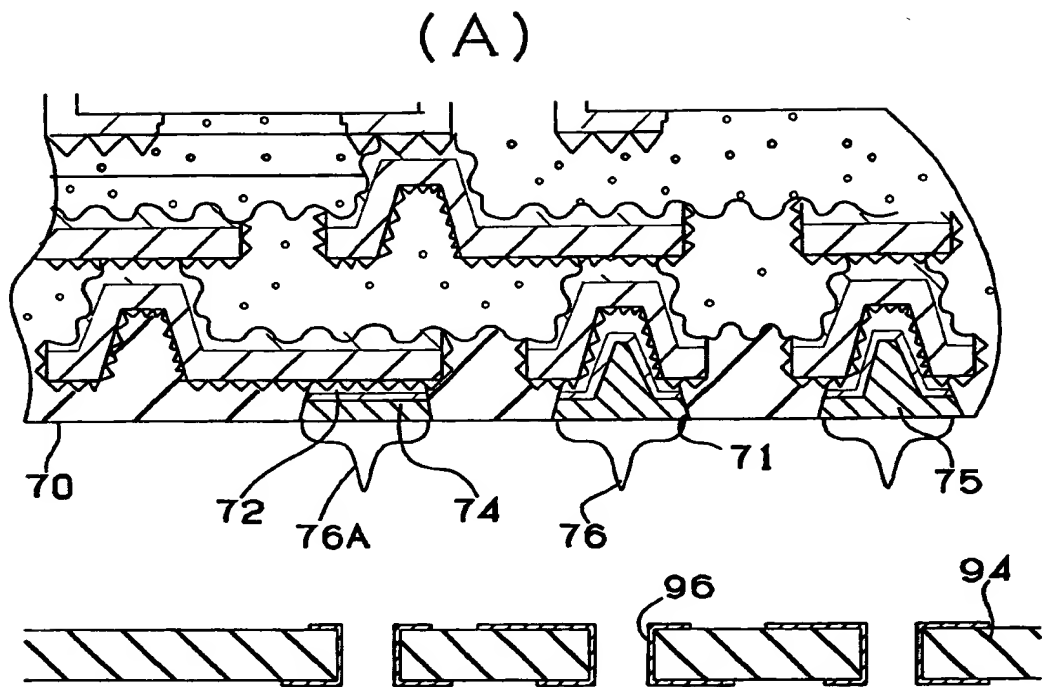
(E)



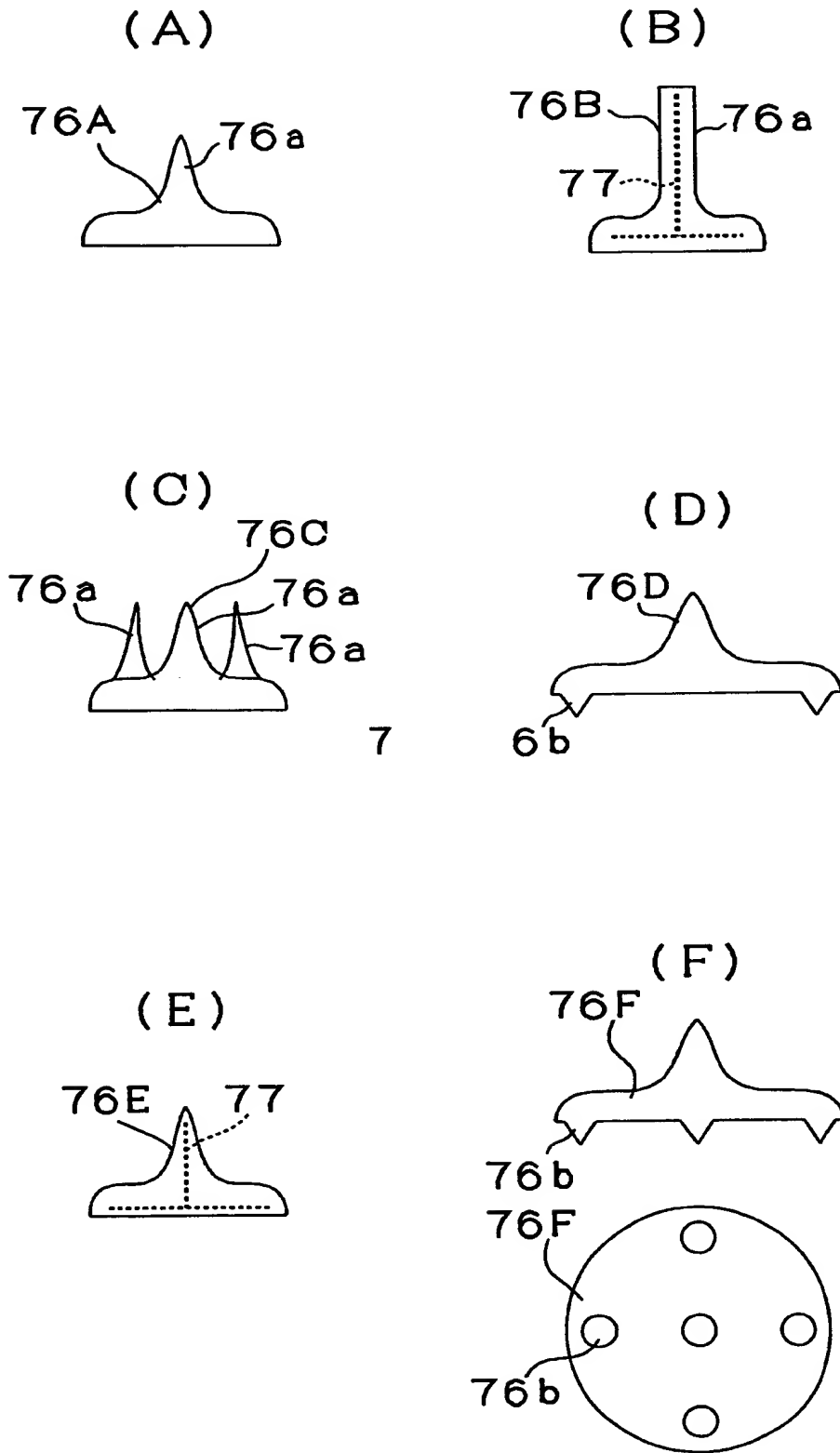
【図18】



【図19】



【図 20】



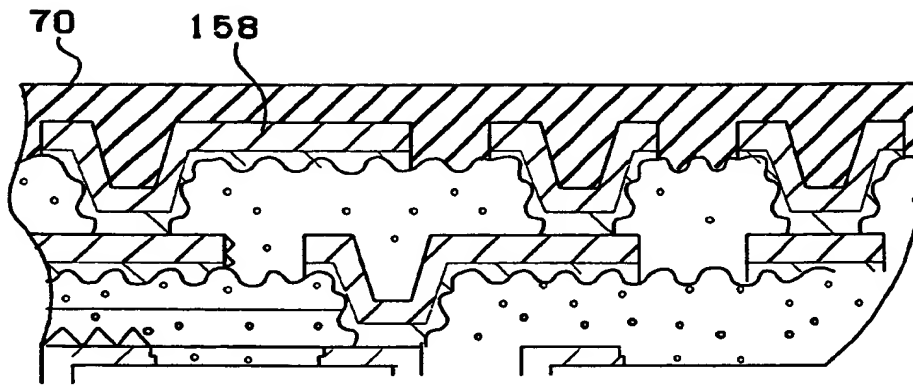
【図 2 1】

## 実施例と比較例の結果

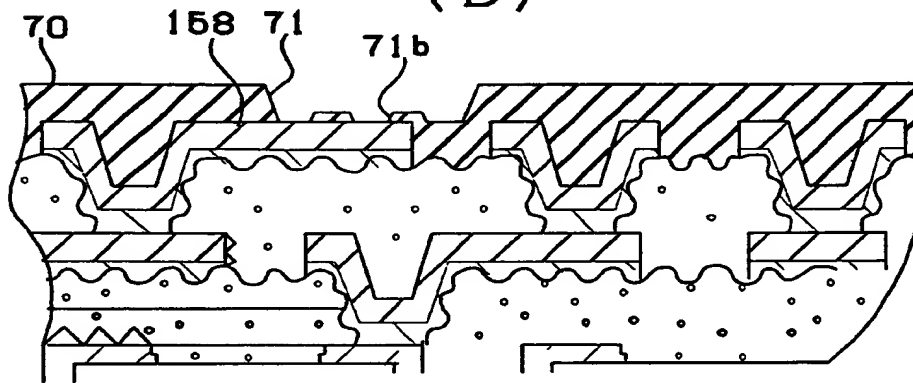
	接合強度 (kg/cm <sup>2</sup> )	ピンの不具合		引っ張り後 導通試験
		基板との 実装後	信頼性試 験後	
実施例 1	2 0	無	無	無
実施例 2	2 0	無	無	無
実施例 3	2 1	無	無	無
実施例 4	2 1	無	無	無
実施例 5	2 0	無	無	無
実施例 6	2 0	無	無	無
実施例 7	2 0	無	無	無
実施例 8	2 0	無	無	無
実施例 9	2 1	無	無	無
比較例	1 8	有	有	有

【図 22】

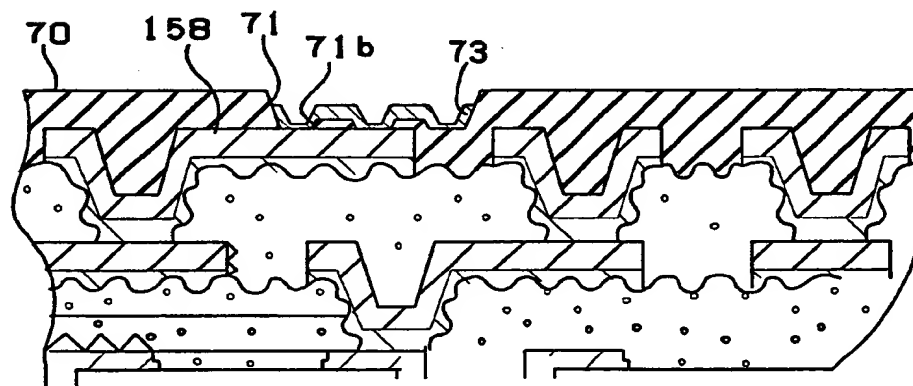
(A)



(B)



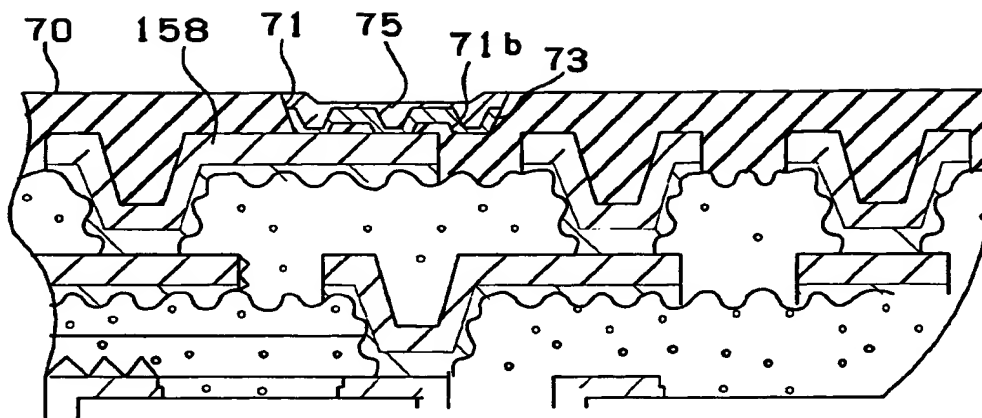
(C)



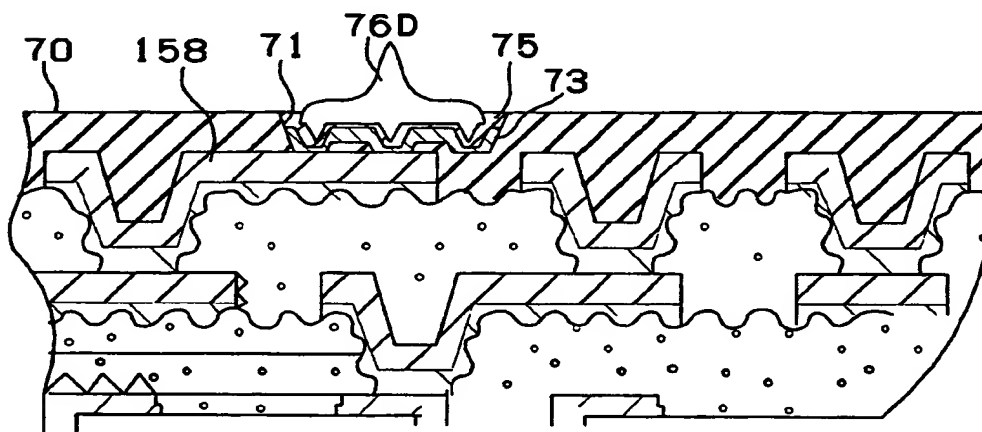


【図 23】

(D)



(E)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ICチップなどの外部電子部品との接続性に優れたプリント配線板について提案する。

【解決手段】 ソルダーレジスト層 7 0 の開口部 7 1 に、導電性の接着剤層 7 5 と嵌合可能な突起状電極 7 6 を形成する。これにより、ICチップ 9 0 の実装時の無加熱圧着の際に、プリント配線板 1 0 の突起状電極 7 6 が ICチップ 9 0 側のバンプ 9 2 へ嵌入され、該圧着時の応力の負荷が緩和されるので、実装時のプリント配線板の電極の亀裂、破壊が防止できる。また、プリント配線板の突起状電極 7 6 が ICチップ側のバンプ 9 2 へ嵌入されるので、半田バンプで形成されたものより、接着強度が向上する。接着強度が向上する。

【選択図】 図 1 0

## 認定・付加情報

特許出願の番号	平成10年 特許願 第357039号
受付番号	59800814650
書類名	特許願
担当官	木島 直 7398
作成日	平成11年 5月24日

### <認定情報・付加情報>

#### 【特許出願人】

【識別番号】	000000158
【住所又は居所】	岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
【氏名又は名称】	イビデン株式会社

#### 【代理人】

申請人

【識別番号】	100095795
【住所又は居所】	愛知県名古屋市中区上前津2丁目1番27号 堀井ビル3階 田下国際特許事務所
【氏名又は名称】	田下 明人

#### 【代理人】

【識別番号】	100098567
【住所又は居所】	愛知県名古屋市中区上前津2丁目1番27号 堀井ビル3階 田下国際特許事務所
【氏名又は名称】	加藤 壯祐

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000158]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地  
氏 名 イビデン株式会社